This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

telecommunication journal

OFFICIAL ORGAN OF THE INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION

Journal des Télécommunications
Boletín de Telecomunicaciones

JUNE 1961

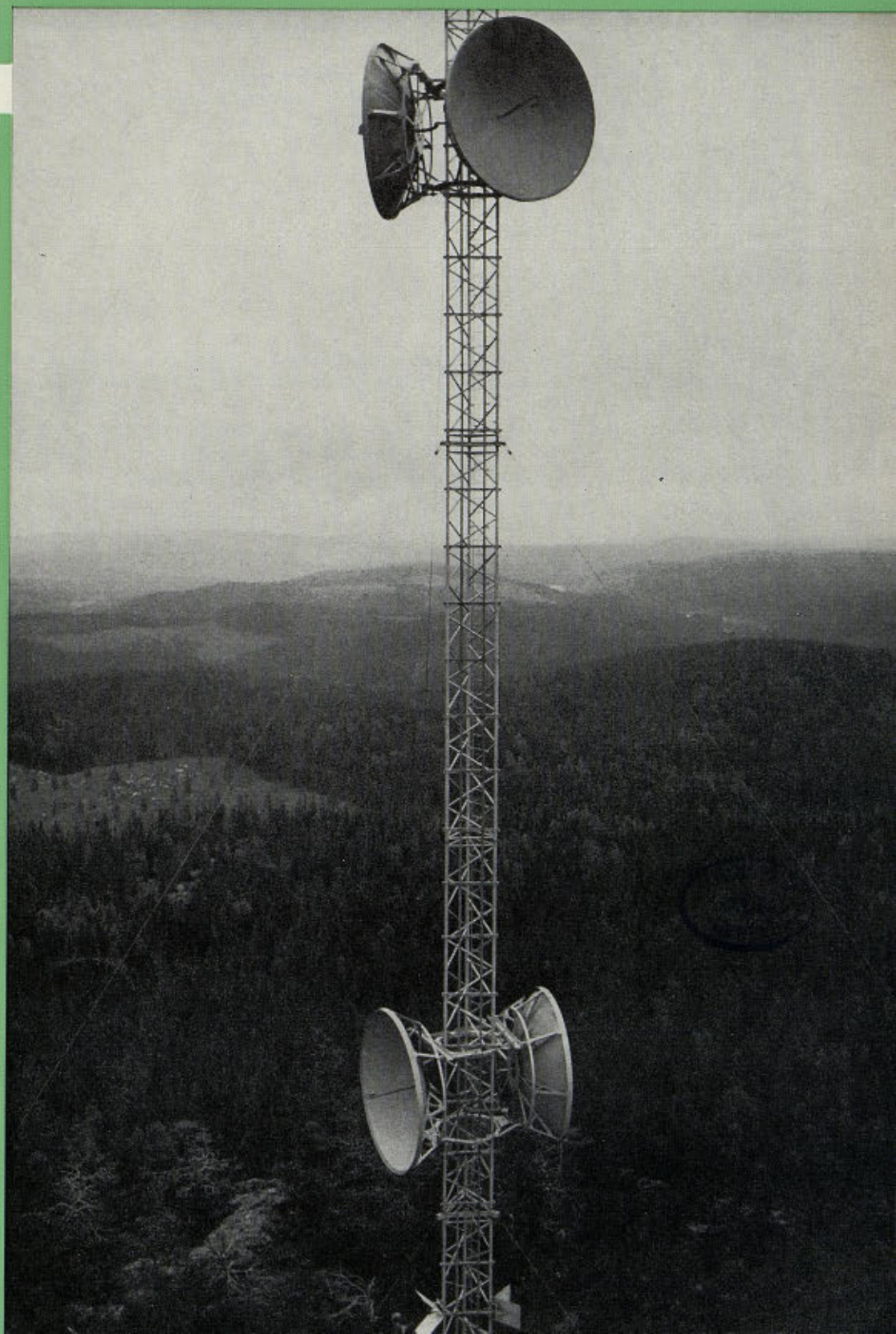
Vol. 28 – No. 6

In this issue :

J. R. PIERCE
Satellites and Television

ALFONSO H. CATÁ
The ITU as a regulatory body

Telepersonality
No. 6 — Charles J. Acton



THE MAST OF THE KRAMFORS PROVISIONAL RADIO RELAY LINK (SWEDEN) →

(Photo: Swedish Administration)

The purposes of the Union are:

To maintain and extend international co-operation for the improvement and rational use of telecommunication of all kinds;
To promote the development of technical facilities and their most efficient operation with a view to improving the efficiency of telecommunication services, increasing their usefulness and making them, so far as possible, generally available to the public;
To harmonize the actions of nations in the attainment of those common ends.

International
Telecommunication Convention,
Geneva, 1959

L'Union a pour objet:

De maintenir et d'étendre la coopération internationale pour l'amélioration et l'emploi rationnel des télécommunications de toutes sortes.
De favoriser le développement de moyens techniques et leur exploitation la plus efficace, en vue d'augmenter le rendement des services de télécommunication, d'accroître leur emploi et de généraliser, le plus possible, leur utilisation par le public.
D'harmoniser les efforts des nations vers ces fins communes.

Convention internationale
des télécommunications,
Genève, 1959

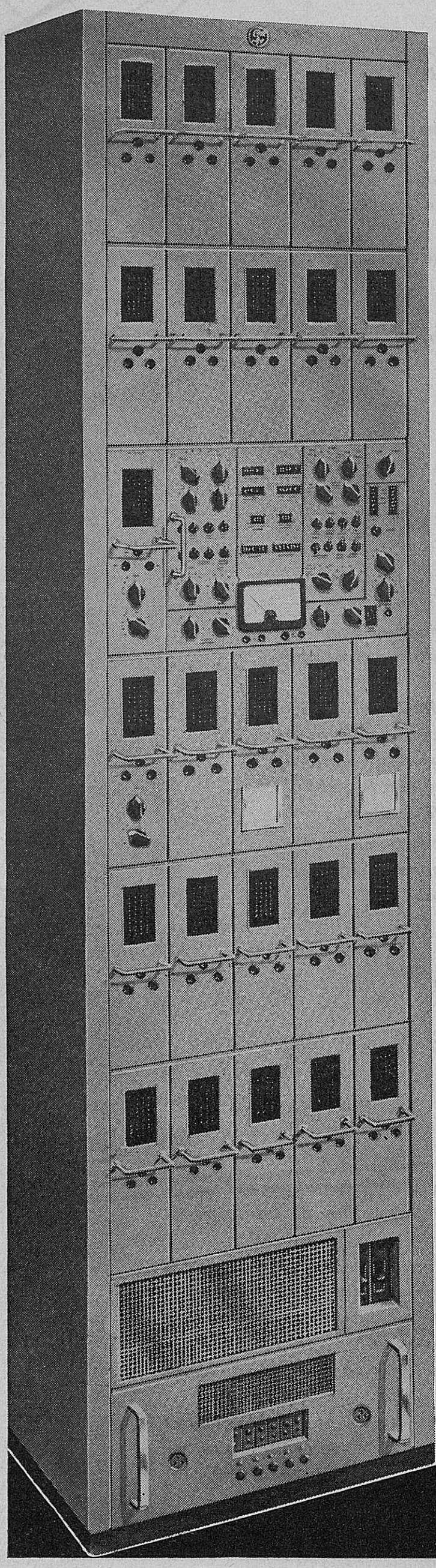
La Unión tiene por objeto:

Mantener y ampliar la cooperación internacional para el mejoramiento y el empleo racional de toda clase de telecomunicaciones.
Favorecer el desarrollo de los medios técnicos, y su más eficaz explotación, a fin de aumentar el rendimiento de los servicios de telecomunicación, acrecentar su empleo y generalizar lo más posible su utilización por el público.
Armonizar los esfuerzos de las naciones para la consecución de estos fines comunes.

Convenio Internacional
de Telecomunicaciones,
Ginebra, 1959

ARCHIVES
U.I.T.
GENÈVE

STC



AUTOMATIC ERROR-CORRECTION EQUIPMENT TYPE TEC.1

for:-

PUBLIC TELEGRAM SERVICE

TELEX OPERATION

LEASED CHANNEL OPERATION

TEC.1 operates in conjunction with the terminal equipment of long distance international teleprinter circuits over radio paths. It automatically detects and corrects teleprinter code errors which may be introduced into the message by interference from static, multi-path propagation, or other sources.

- **Fully transistorized**
- **Four-channel or two two-channel operation by switching**
- **Channel subdivision of all channels included on the main equipment**
- **CCITT and American speeds**
- **Tested repetition-cycle**
- **Automatic and manual character-phasing**
- **Compatible with other equipments**
- **Easy access and maintenance**
- **Small number of types of basic units reduces spares holdings to a minimum**

Ask for Radio Leaflet 310 which gives fuller details of these equipments.

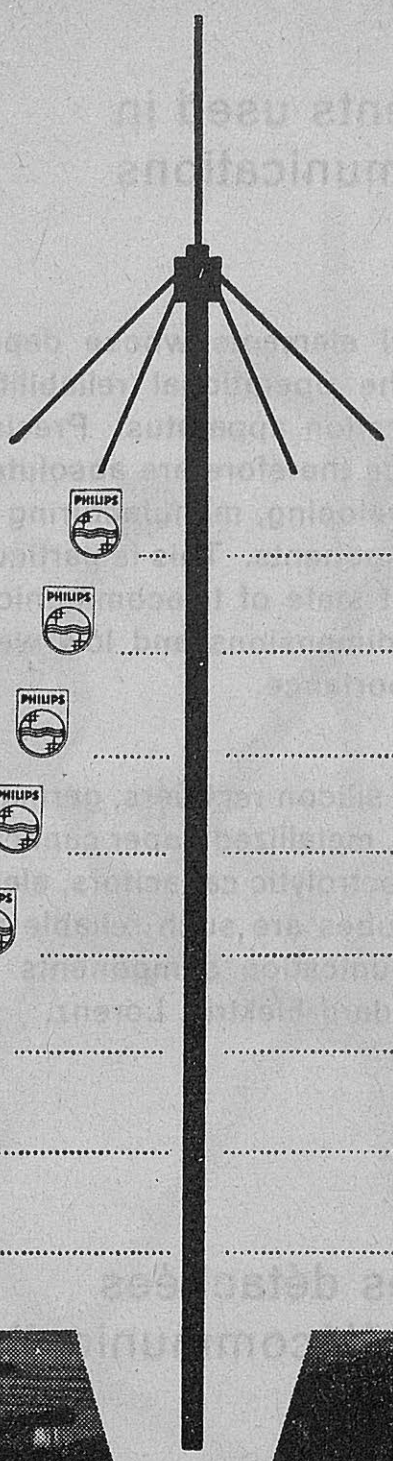
COMMUNICATIONS GROUP

61/10E

Standard Telephones and Cables Limited

Registered Office: Connaught House, Aldwych, London W.C.2

RADIO SYSTEMS DIVISION · OAKLEIGH ROAD · NEW SOUTHGATE · LONDON N.11



road transport

towage services

police

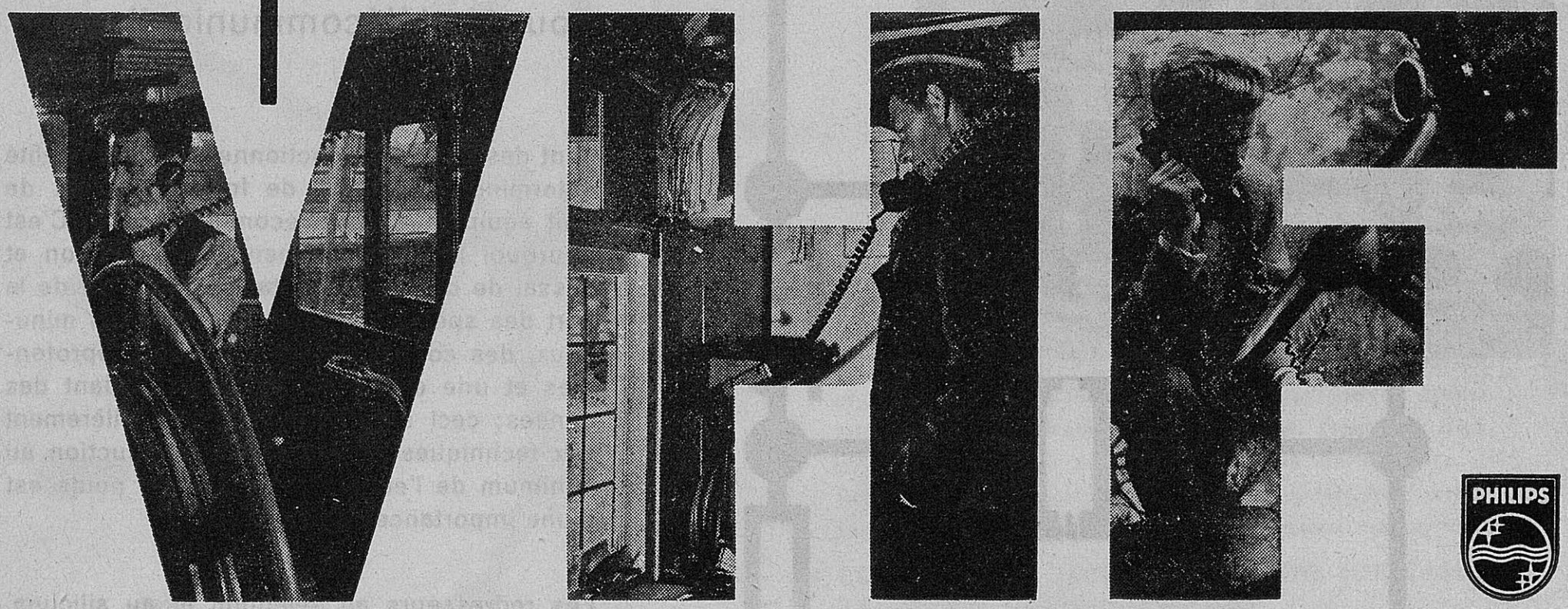
fire services

railways

civil defence

taxi companies

contractors



All of the many ways in which mobile VHF communications are used have one feature in common: they meet the need for speedy contact by word of mouth. This direct contact converts single units operating on their own into a network of co-ordinated parts and puts an end to time-consuming isolation.

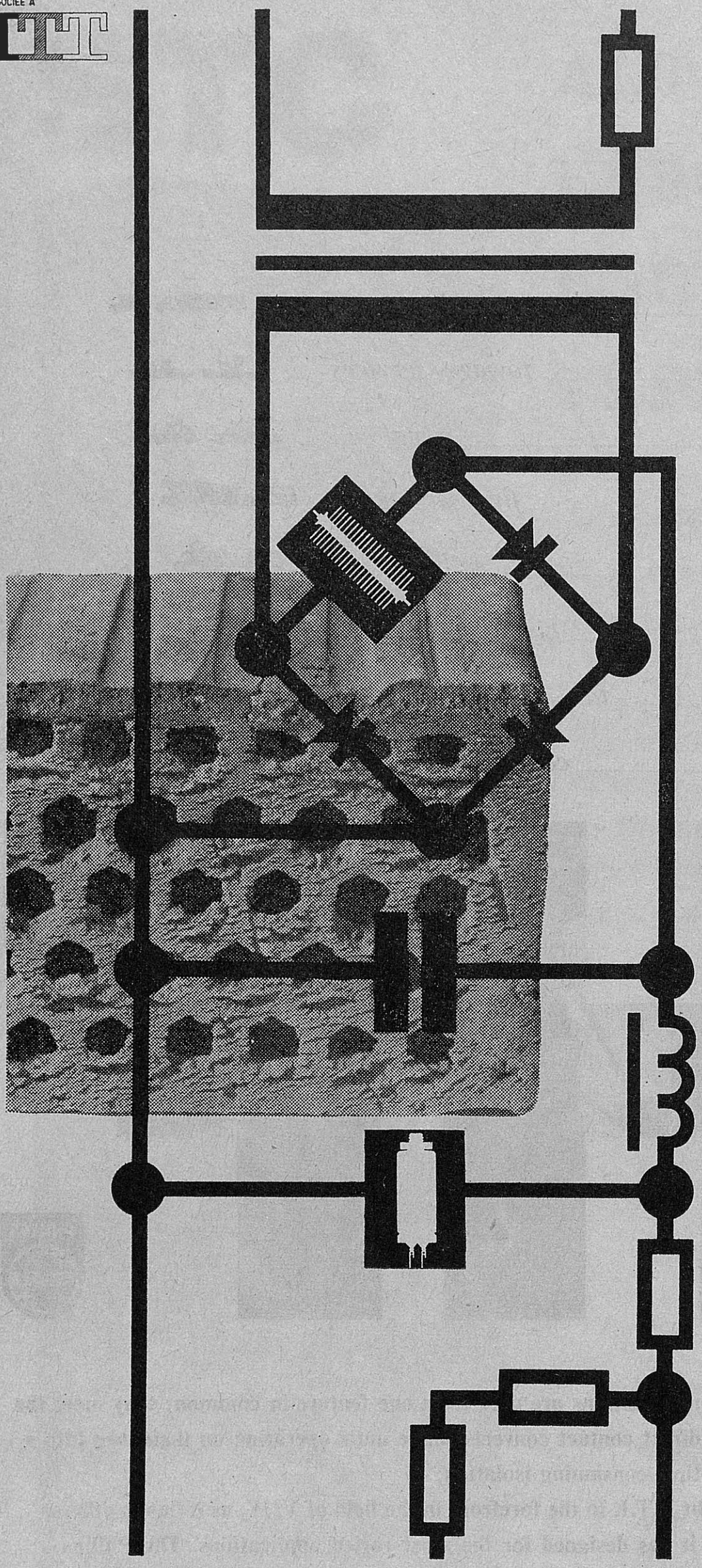
Long experience and unceasing research have brought P.T.I. to the forefront in the field of VHF, as it has in others, and P.T.I.'s lead is reflected in the VHF equipment it has designed for the most varied applications. The Philips Mobilophone has become almost a household word.

PHILIPS *developed for the future - available now*

N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie, Hilversum, The Netherlands.

An advertisement from Philips' Key Capitals Series.

ASSOCIÉE À L' ITT



Components used in Telecommunications

are functional elements whose dependability determines the operational reliability of any telecommunication apparatus. Precision, skill and experience therefore are absolute requirements for developing, manufacturing and testing these components. This is particularly true at the present state of telecommunication art, where small dimensions and low weights are of utmost importance.

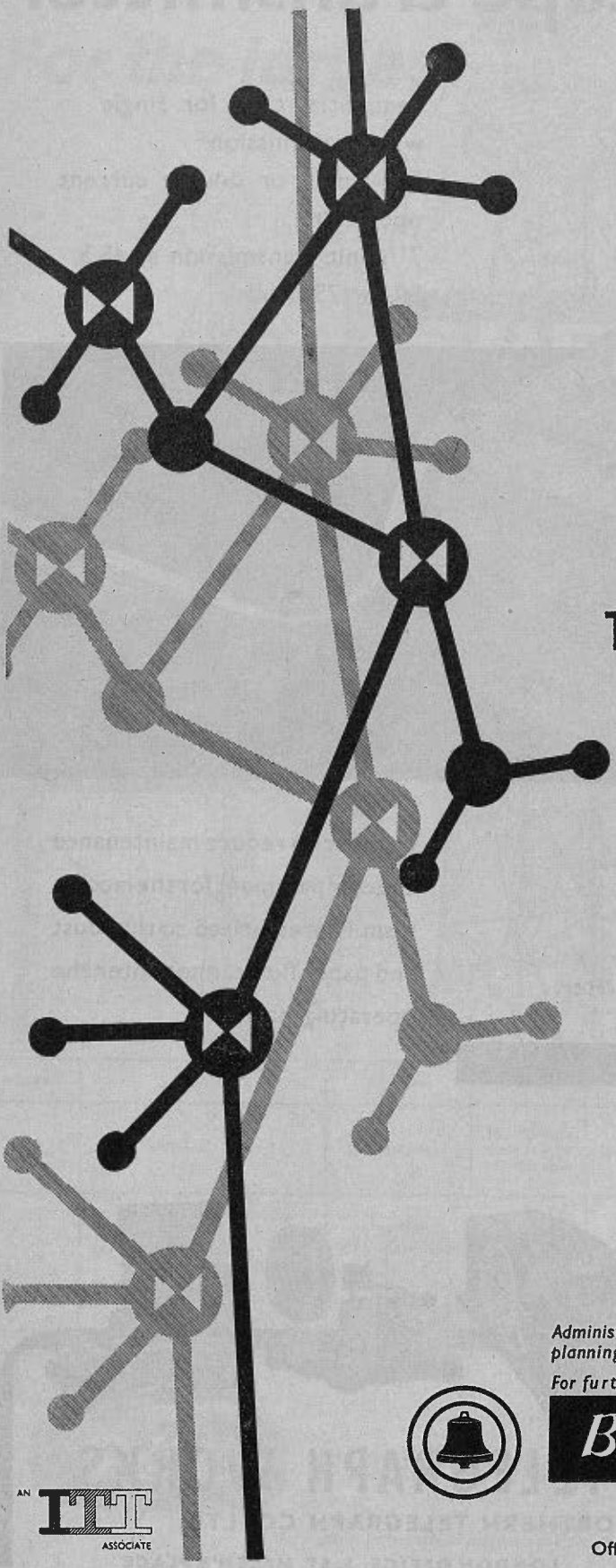
Selenium and silicon rectifiers, germanium and tunnel diodes, metallized paper capacitors, tantalum solid electrolytic capacitors, electron and cathode ray tubes are such reliable and long-life telecommunication components manufactured by Standard Elektrik, Lorenz.

Les pièces détachées pour les télécommunications

sont des éléments fonctionnels dont la fidélité détermine la sécurité de fonctionnement de tout équipement de télécommunication. C'est pourquoi le développement, la fabrication et l'essai de ces pièces détachées exigent de la part des spécialistes les soins les plus minutieux, des connaissances spéciales approfondies et une expérience acquise pendant des années; ceci s'applique tout particulièrement aux techniques modernes où la réduction au minimum de l'encombrement et du poids est d'une importance décisive.

Les redresseurs au sélénium et au silicium, les diodes au germanium et les diodes tunnel, les condensateurs au papier métallisé, les condensateurs au tantale à électrolyte solide, les tubes électroniques et les tubes à rayons cathodiques de la Standard Elektrik Lorenz sont de telles pièces détachées dont la sécurité de fonctionnement et la longue durée de vie satisfont toutes les exigences.

SEL **STANDARD ELEKTRIK LORENZ** Stuttgart • Germany • Allemagne



Bell Telephone

ANTWERP

TRANSMISSION SYSTEMS

FOR MODERN NETWORKS

With an experience as old as telephony, the Bell Telephone Mfg Co of Antwerp have always been closely connected with the planning, design and installation of complete networks with CCITT performance. In addition, persistent progressive engineering has contributed to the creation of a wide variety of modern and customer proven transmission systems presenting as common features: high efficiency, maximum reliability, minimum maintenance. Bell Telephone transmission equipment is therefore extensively used both in national and international networks:

- CCITT CARRIER TELEPHONE SYSTEMS FOR CABLE, RADIO-LINK OR OPEN-WIRE LINE
- CARRIER TELEPHONE SYSTEMS WITH 6 kc/s CHANNEL SPACING
- LONG DISTANCE RINGING AND DIALLING SYSTEMS
- PROGRAMME TRANSMISSION SYSTEMS
- VOICE FREQUENCY EQUIPMENT
- LOADING COILS & REPEATING COILS

Administrations can at any time apply for free and qualified advice in planning new or improving existing networks.

For further information please write to :

Bell Telephone Mfg Co

TRANSMISSION DIVISION

Francis Wellesplein, 1 ANTWERP-Belgium.

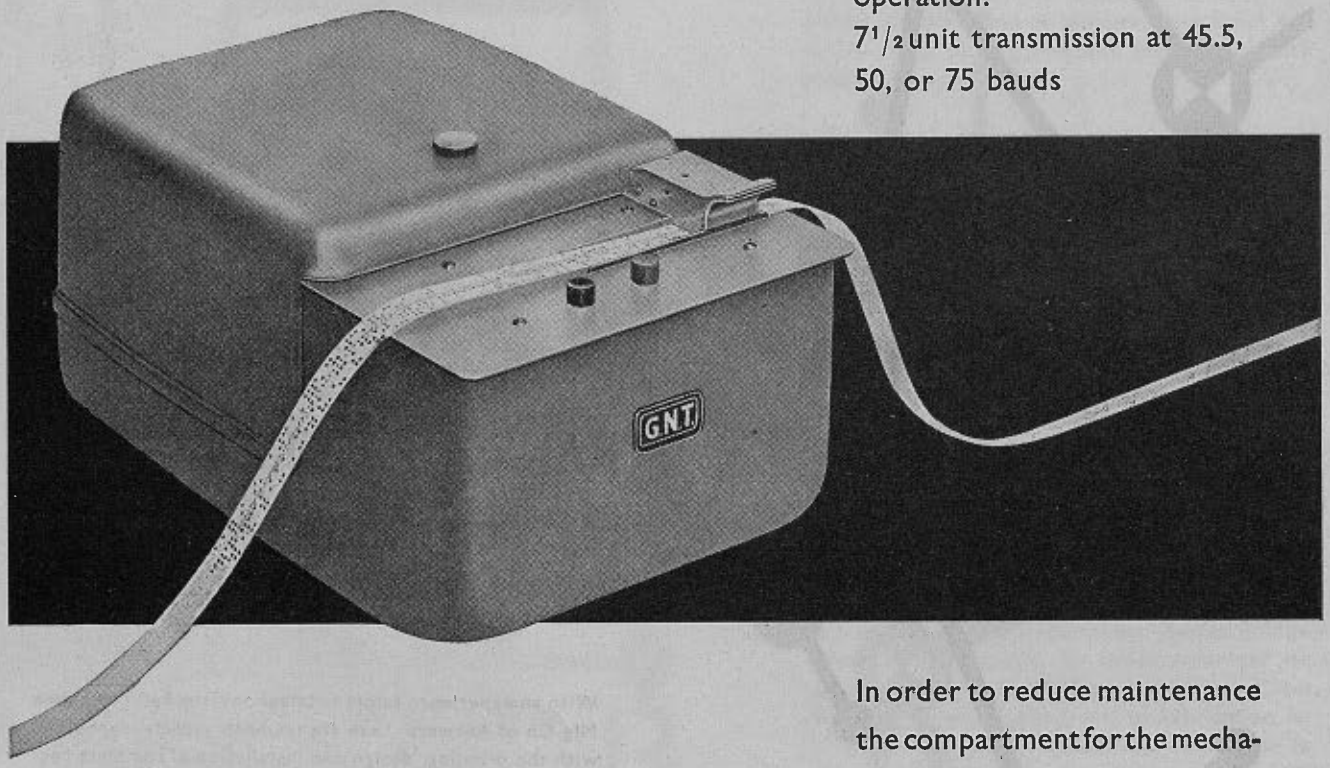
Offices at : Leopoldville BP. 8632 and Elisabethville BP. 2349.

AN ITT ASSOCIATE

G.N.T. 5-unit tape transmitter

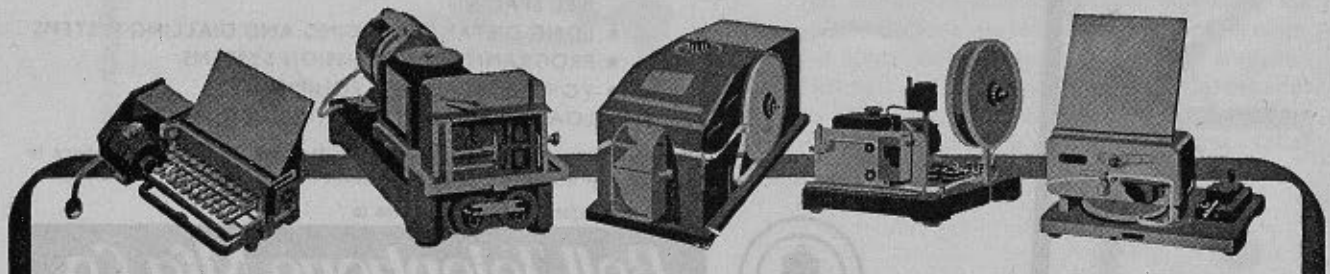
model 20

Sequential type for single wire transmission.
For single or double current operation.
7 1/2 unit transmission at 45.5, 50, or 75 bauds



Meets all the requirements of a modern 5-unit tape transmitter.

In order to reduce maintenance the compartment for the mechanism is pressurised so that dust and paper fluff cannot enter the operating parts.



GREAT NORTHERN TELEGRAPH WORKS

DIVISION OF THE GREAT NORTHERN TELEGRAPH CO. LTD.

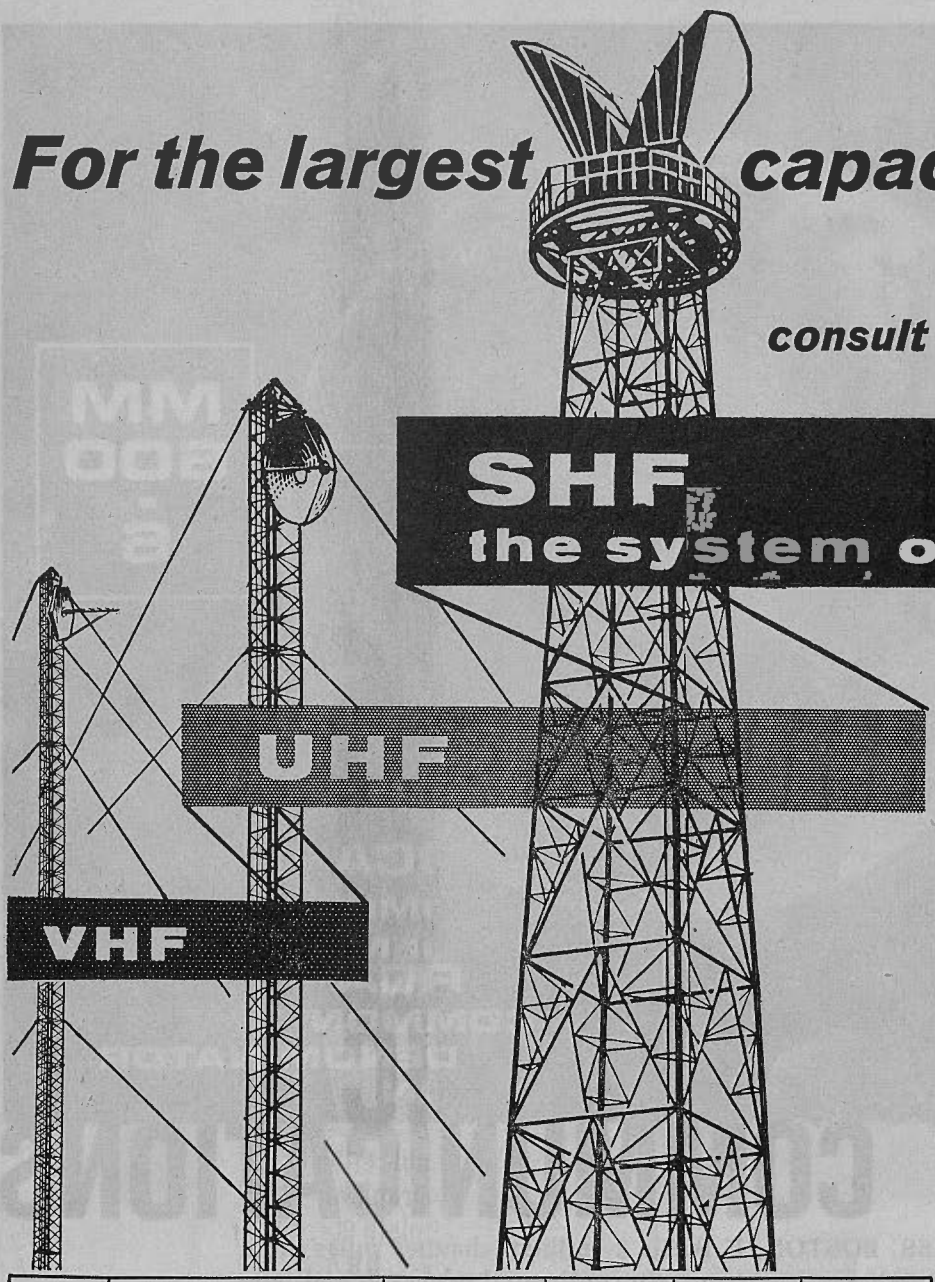
4, SYDHAVNS PLADS
COPENHAGEN SV, DENMARK

LONDON OFFICE: 5, ST. HELEN'S PLACE
LONDON E. C. 3.

For the largest capacity systems

consult G.E.C.

SHF the system of the 60's



Great difficulty has been experienced by Administrations in planning nation-wide radio networks employing one frequency band. By using broad-band radio equipment in two different frequency bands the problem of frequency allocation is greatly simplified. G.E.C. are now supplying two types of long haul radio system, one operating in the SHF frequency band and the other in the UHF frequency band, in addition to small capacity systems operating in the VHF frequency bands. The complete range is given below:

System	SPO. 5555	SPO. 5502	SPO. 5060	SPO. 5052	SPO. 5051
Frequency bands	5925—6425 Mc/s	1700—2300 Mc/s	132—156 Mc/s 156—184 Mc/s 235—270 Mc/s	445—475 Mc/s	71.5—100 Mc/s 132—156 Mc/s 156—184 Mc/s 235—270 Mc/s
Capacity	(a) 960 speech circuits arranged in 16 supergroups or (b) 900 speech circuits arranged in 3 master-groups or (c) monochrome or colour television (405, 525 or 625 line) or (d) monochrome television plus sound channel	(a) 300 speech circuits or (b) monochrome or colour tele-vision (405, 525 or 625 line)	9 speech circuits	5 speech circuits	5 speech circuits

G.E.C. offers a complete service from original survey to final commissioning

G.E.C. **EVERYTHING FOR TELECOMMUNICATIONS**

For further information please write to:

THE GENERAL ELECTRIC CO. LTD. OF ENGLAND
TELEPHONE WORKS · COVENTRY · ENGLAND
Works at Coventry, Middlesbrough, London, Portsmouth

Smee's G.E.C. 77

QUALITY COMMUNICATIONS

LOS ANGELES, BOSTON, U.S.A.: 2 million channel miles in a coast to coast 6000 mc/s system for a continental telegraph and telephone network... **GRAND PRAIRIE, CANADA:** Complete 600 channel, 2000 mc/s system for railroad communications... **BRASILIA, BRAZIL:** A 120 channel communication link between Brasilia and Rio, over the most varied topography and conditions... Behind such versatility in the field of modern communications stands the common denominator of RCA design and engineering quality.

Typical of this universal quality is the RCA MM600 Communications and Television Microwave Relay System, in the 2000 or 6000 mc versions. This 600 telephone channel radio relay system incorporates the most advanced achievements in design and circuitry for maximum reliability and economy of operation.

With the "Building Block" design, the MM600 can be expanded from the single RF channel basic system to a 6 parallel RF channel installation. Supervisory, service and automatic fault-reporting facilities can be custom-designed to the system requirements.

For more information on these high quality RCA Radio Relay Systems, write to Dept. Z26-28-1 RCA International, 30 Rockefeller Plaza, New York, N.Y., U.S.A.

The Most Trusted Name in Communications

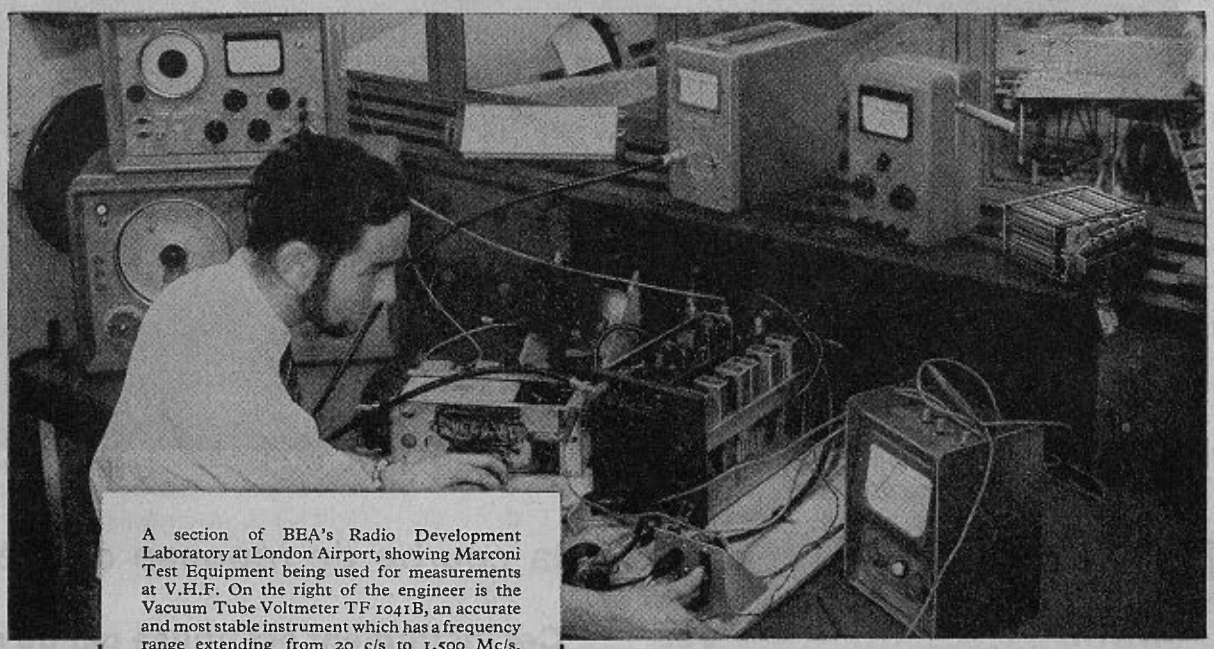
RADIO CORPORATION OF AMERICA Marca(s) Registrada(s)—Trade Marks Registered

For Versatility and Proven Reliability

BEA

choose

MARCONI TEST EQUIPMENT



A section of BEA's Radio Development Laboratory at London Airport, showing Marconi Test Equipment being used for measurements at V.H.F. On the right of the engineer is the Vacuum Tube Voltmeter TF 1041B, an accurate and most stable instrument which has a frequency range extending from 20 c/s to 1,500 Mc/s. Measures: (i) a.c. up to 300 volts; (ii) d.c. up to 1,000 volts; (iii) resistance, 0.02 ohm to 500 MΩ. A.C. and D.C. multipliers available. For full details, please write for Leaflet E 195.

MARCONI INSTRUMENTS

For the maintenance of high operating standards, the communications and navigational aid systems used in British European Airway's fleet of 100 plus aircraft depend largely on Marconi Test Equipment.

Reliability and ease of manipulation are essential to the hundreds of settings and measurements made each day in the Overhaul Workshop and the Development Laboratory at London Airport. The many applications and techniques of modern airborne equipment necessitate accurate measurement of voltage and power at a wide range of levels, and at frequencies varying from d.c. to hundreds of megacycles. Exact measurement of inductance, capacitance and impedance is also essential and, of course, precision signal sources are constantly in use. It is not surprising, therefore, that Marconi Test Equipment, largely owing to its versatility and proven reliability, comprises 59% of BEA's total requirement.

THE INTERNATIONAL CHOICE FOR ELECTRONIC MEASUREMENT

AM & FM SIGNAL GENERATORS · AUDIO & VIDEO OSCILLATORS · FREQUENCY METERS · VOLTMETERS · POWER METERS · DISTORTION METERS TRANSMISSION MONITORS · DEVIATION METERS · OSCILLOSCOPES · SPECTRUM & RESPONSE ANALYSERS · Q METERS & BRIDGES

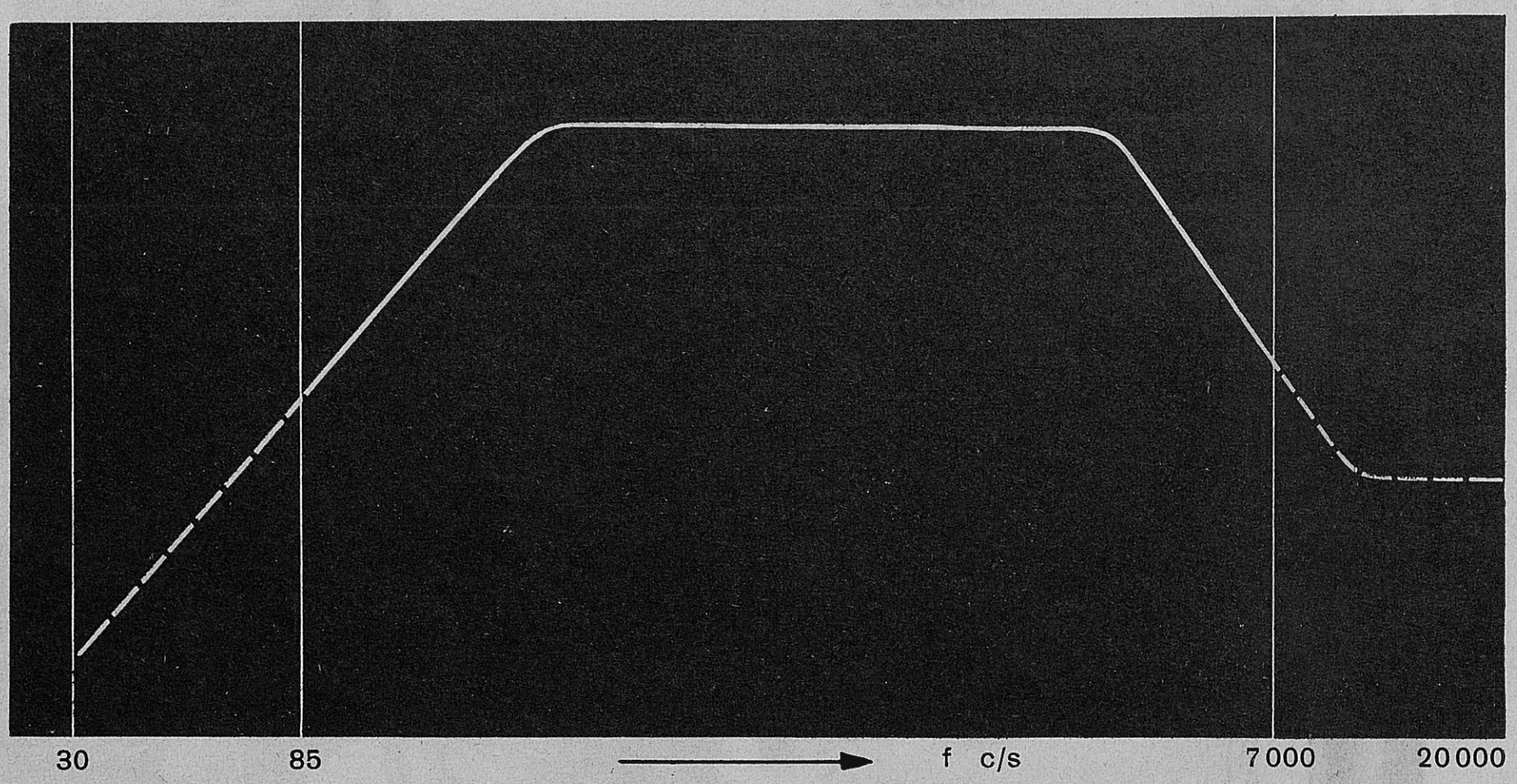
MARCONI INSTRUMENTS LTD. • ST. ALBANS • HERTFORDSHIRE • ENGLAND

REPRESENTATIONS IN 68 COUNTRIES

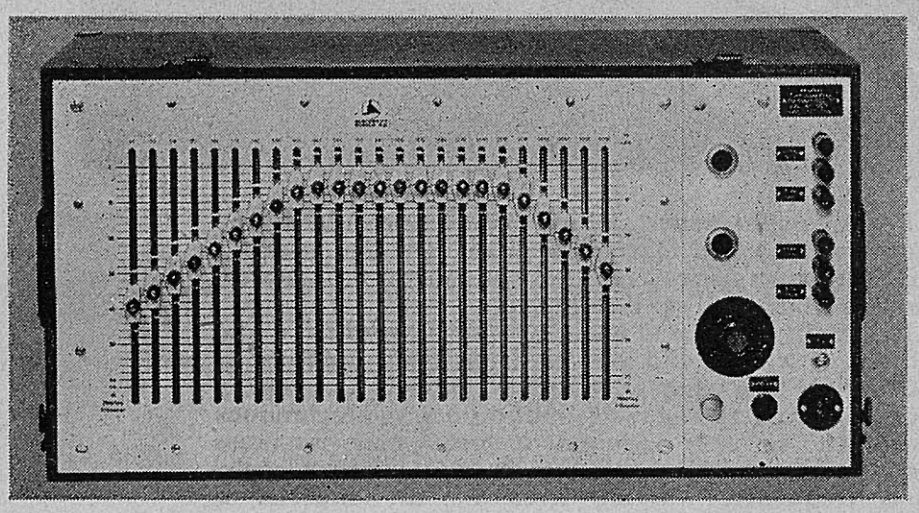
TC 195

ALBISWERK
ZURICH S.A.

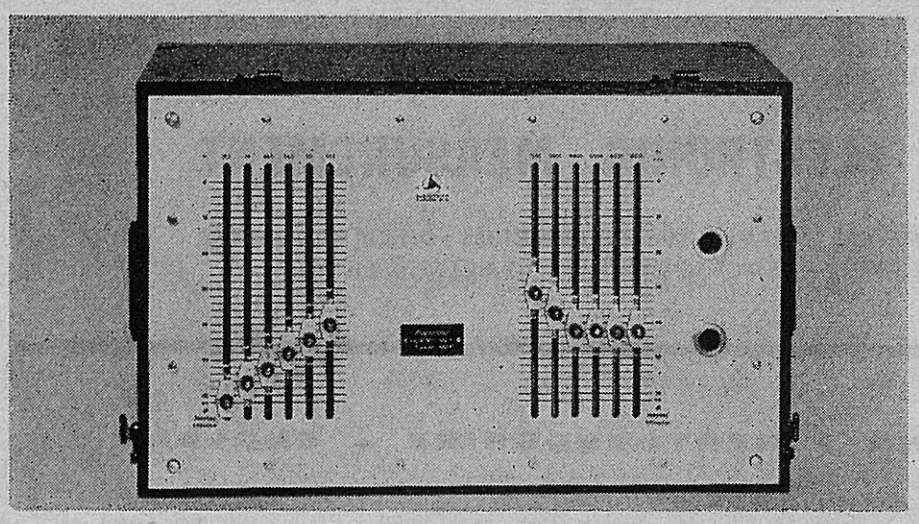
Le Filtre ALBIS pour fréquences musicales permet d'obtenir



la courbe de réponse désirée



Filtre principal



Filtre complémentaire

Cet instrument est utilisé par de nombreux studios radio et TV, par des services de recherche, instituts, entreprises et hôpitaux, tant en Suisse qu'à l'étranger.

La gamme de fréquence étendue, de 30 c/s à 20 kc/s, permet de faire varier dans une très grande mesure les caractéristiques d'une installation électro-acoustique.

Demandez notre publication détaillée 7.55.01.

ALBISWERK ZURICH S. A.
ZURICH 9/47 SUISSE

telecommunication journal

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volumes published

Telecommunication Journal (since 1934)
Volume 28

Published monthly by the International Telecommunication Union (ITU)

VOLUME 28 • No. 6 • JUNE 1961

CONTENTS

	Page
Editorial	325
News section	326
Telepersonality No. 6. Charles J. Acton	333
Satellites and Television *J. R. PIERCE*	334
The ITU as a regulatory body *ALFONSO H. CATÁ*	339
Official announcements	341
Selective List of current and forthcoming publications of the ITU	342

SUBSCRIPTION RATES: For all countries: 20 francs yearly. Single copy: 2 Swiss francs. For all information please apply to the Editorial office: Palais Wilson, GENEVA (Switzerland), Telephone (022) 32 67 10. Postal-cheque account: Geneva I 50. Bank account: Société de Banque Suisse, Geneva.

NOTICE — Opinions expressed in the articles appearing in the *Telecommunication Journal* are the authors' personal opinions and do not necessarily reflect those of the Union.

Material from this publication may be reproduced in full or in part, provided that the reprinted text is accompanied by the following acknowledgement: (ITU Journal).

The mention of specific companies or of certain manufacturers' products does not imply that they are endorsed or recommended by the ITU in preference to others of a similar nature that are not mentioned.

THE ITU IN SPACE SOON ?

Nobody, of course, would challenge the part played by telecommunication in the conquest of space. Even the layman realizes that without remote control, telemetering, television—and without almost all the other applications of telecommunication—not only would the propelling rockets wander off into space, but the loads they carry (exploratory capsules, artificial satellites, or cosmic vessels) would be like dead bodies and hence of little practical use.

But it may be harder for the public at large to grasp the extraordinary developments in store for telecommunication on earth as a result of space techniques. These developments are certain to have a considerable effect on the political, economic and social life in all countries of the world.

Whether telecommunication be considered as a pioneer and principal instrument in the conquest of space, or whether one estimates the scope of the developments in store for telecommunication, thanks to space techniques, telecommunication would seem to stand in urgent need of fresh international attention.

It is known, that so far, international regulation of telecommunication has been the responsibility of the ITU—an old lady, almost a centenarian, with a long past made up of successes all marked by wisdom and dignity. Hence it may very well be asked whether the ITU could and should concern itself with the new problems of space communication, problems which seem unlikely to be solved merely by a simple review or an adaptation of the existing radio regulations.

In fact, it involves an enormous and delicate task with all the traps of politics, international law and economics, and the matter is one to concern governments at the highest level.

But the old lady ITU is naturally shy . . . Will she however, illustrate the saying that a lady with a past has no future ? We do not think so, and we look forward to seeing her launched into space shortly.

J. P.

ARCHIVES U.I.T. GENEVE

H E A D Q U A R T E R S

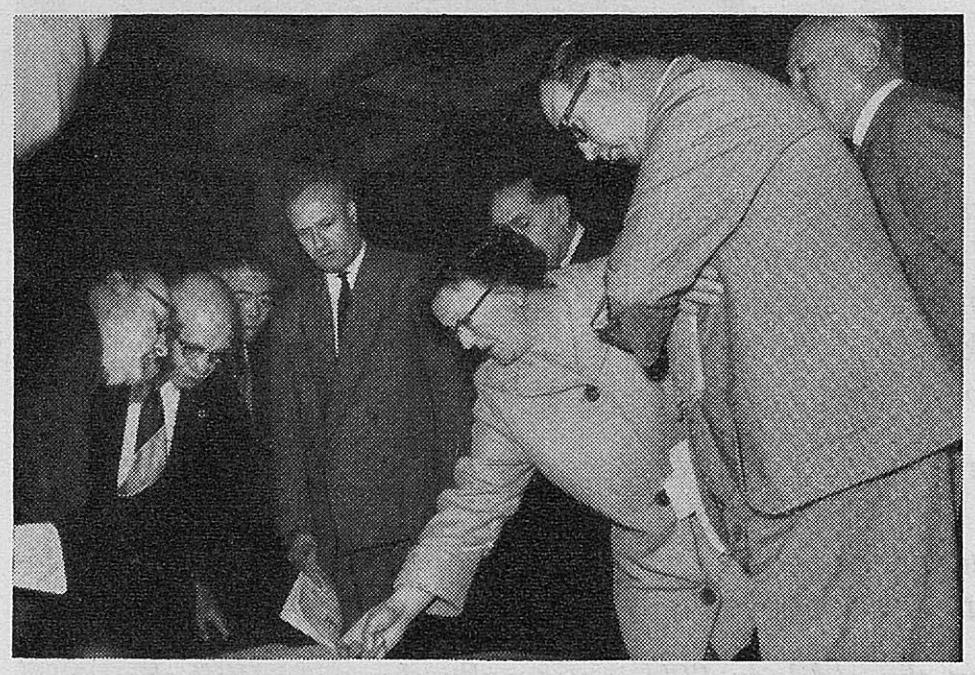
COUNCIL SESSION CLOSES

The 16th Session of the Administrative Council ended on Saturday 20 May. In a crowded four weeks, the Council dealt with a large number of items. It gave serious and lengthy consideration to the report on the enquiry into the working of the Union's Secretariats by an outside firm of management consultants. It decided to put many of the recommendations of the consultants into effect, but found that some of the others did not fully reflect its views as to the proper method of operation in an international organization.

The Council examined the preparations for the Stockholm European Broadcasting Conference. It also elected the 7 experts who are to serve on the Panel which is to draw up measures to reduce congestion in the bands between 4 and 27.5 Mc/s. These are:

Mr. Julio José Etulain (Argentine Republic)
Mr. V. A. Kouzmine (USSR)
Mr. Paul D. Miles (USA)
Mr. Carlos Nuñez Arellano (Mexico)
Mr. Yves Place (France)
Dr. Hiroshi Shinkawa (Japan)
Mr. Charles W. Sowton (United Kingdom)

Other actions by the Council included approval of the revised budget for 1961 with certain adjustments; approval of the 1962 budget, with the understanding that the annual contributions of Member countries would be the same as in 1961; adoption of a resolution establishing minimum grade standards for each career service post in the Union; and adoption of a resolution asking Member countries to give full attention to vacancy notices in order that the Union might have wider geographical distribution among its staff. While expressing its appreciation of the new *Journal* as a step towards improved information activities, it again postponed a decision on the establishment of an Information Service until the next Session.



Members of the Council visiting the new building

The members of the Council also visited the new building, which was in general found most satisfactory and set aside Wednesday, 17 May, in order to allow those interested to attend the opening day of the International Television Symposium in Montreux, at which two of its number—Mr. Barajas of Mexico and Mr. Tedros of Ethiopia—delivered highly interesting papers on the development of television in Latin America and in Africa.

Finally, it heard a report by Mr. Santiago Quijano Caballero of Colombia on his mission as head of the ITU team in the Congo.

INTERNATIONAL TELEVISION SYMPOSIUM

The International Television Symposium, part of the World's First International Festival of Television Arts and Sciences, took place in Montreux from 17 to 20 May. Attended by some 400 participants from all over the world, it proved to be an extremely successful venture of its kind.

A report by Mr. John H. Gayer, a Member of the IFRB and Chairman of the Symposium Committee, will appear in the next issue.

STOCKHOLM CONFERENCE

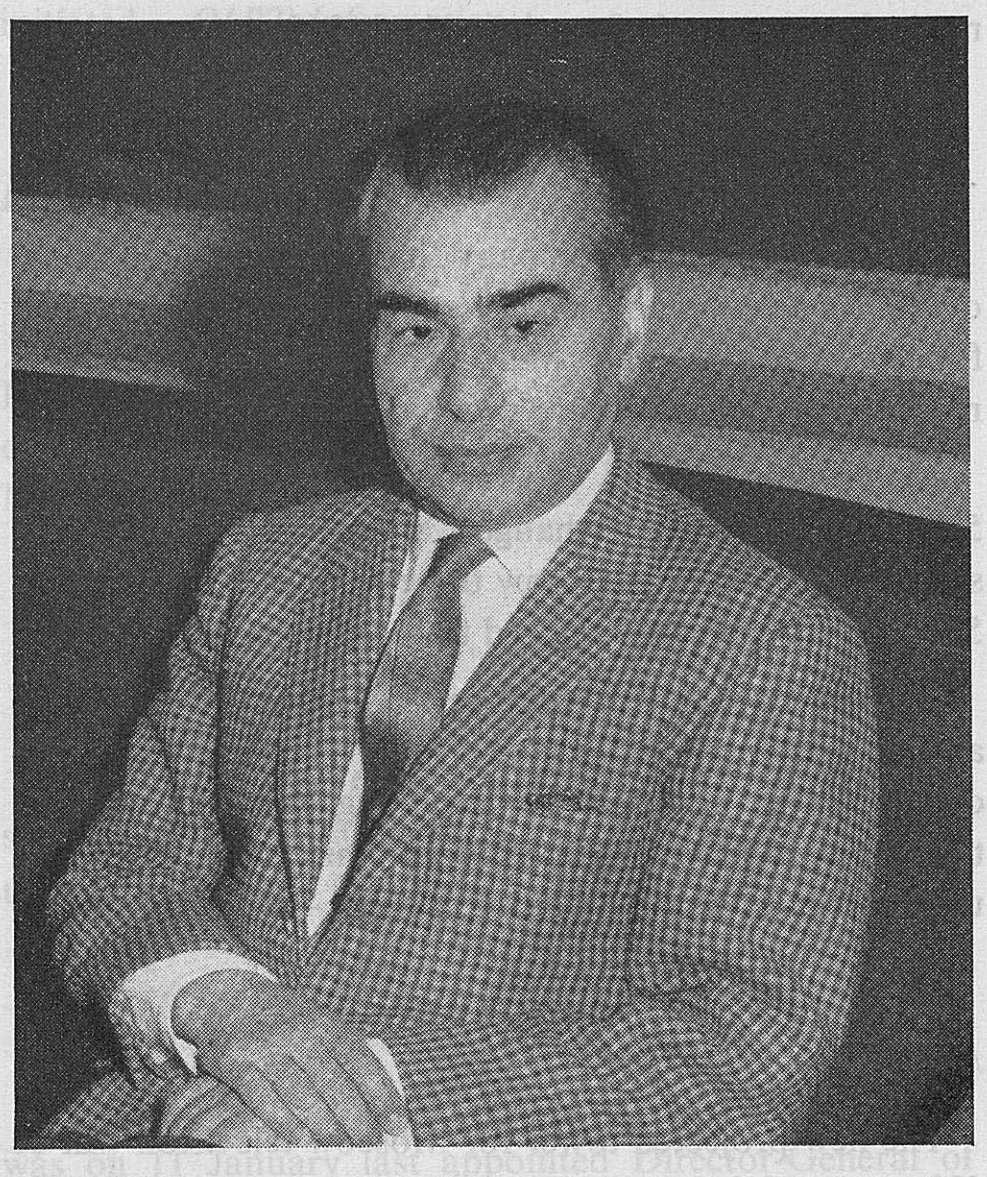
The European VHF/UHF Broadcasting Conference in Stockholm opened on 26 May, and will last until 22 June. Reports on its work will appear in later issues.

ARCHIVES U.I.T. GENEVE

ADMINISTRATIONS AND OPERATING COMPANIES

Mr. SAMIY APPOINTED PTT MINISTER

Mr. Houchang Samiy, representative of Iran on the Administrative Council, was recalled to Teheran from last month's Council session to take up his new appointment as Iran's Minister of PTT which was announced by Imperial decree on 9 May.



Mr. Samiy, who was previously Vice-Minister in the PTT Ministry, represented Iran at the two sessions of the Council held since Iran's election to membership at the 1959 Plenipotentiary Conference. Before his departure he received the warm congratulations of his Council colleagues on his important new appointment.

SPACE COMMUNICATIONS PROJECT

The National Aeronautics and Space Administration (NASA) has announced that seven companies or industry teams have submitted proposals for the development of a low altitude active communications satellite in connection with the agency's Project Relay, which is aimed at demonstrating the feasibility of basic concepts and technological approaches and evaluating the various systems to be employed in communications satellites.

NASA, which hopes to launch its first Relay satellite about mid-1962, will now analyes the various proposals.—*Telecommunications Reports.*

NEW TELEPHONE SYSTEM TRIALS IN SPAIN

A new telephone transmission system is now undergoing extensive field trials on a working cable link in Madrid, Spain. This system has been developed by engineers of Standard Telecommunication Laboratories Ltd., in conjunction with Standard Telephones and Cables Ltd. and *Le Matériel Téléphonique* of Paris.

The new system, using pulse-code-modulation (PCM) techniques, offers a ten-fold increase in the number of telephone circuits possible over junction cables in towns and cities. In many cases it will also give improved, " clean " transmission, with a minimum of background noise.

For the purpose of these tests, two Madrid telephone exchanges, *Norte* and *Delicias*, are linked by PCM equipment over an existing 6 km length of cable. This cable contains 900 pairs of wires, most of which are being kept in normal inter-office or other service; a smaller number of pairs have been given over to PCM transmission.

These facilities have been made available by the National Telephone Administration of Spain.—*Standard Telecommunication Laboratories press release.*

TELEVISION IN SIBERIA

Three television centres have been put into operation in the Altai region of remote Siberia; one of them is situated in the regional centre of Barnaul, the other being located in the towns of Rubtzovsk and Biysk.

It was decided to build about 1000 kilometres of radio relay lines in the coming year, which will enable TV broadcasts to be followed in all villages of this vast

region. Powerful television relay stations are already under construction.

The construction of the radio relay line connecting Barnaul with the town of Novossibirsk, the main centre of Siberia, will be completed by the end of this year.—*OIRT Information.*

VHF STATIONS IN THE UNITED KINGDOM

Work is well advanced on the British Broadcasting Corporation's new VHF sound-broadcasting stations at Sherriff's Mountain, Londonderry, and at Les Platons, Jersey.

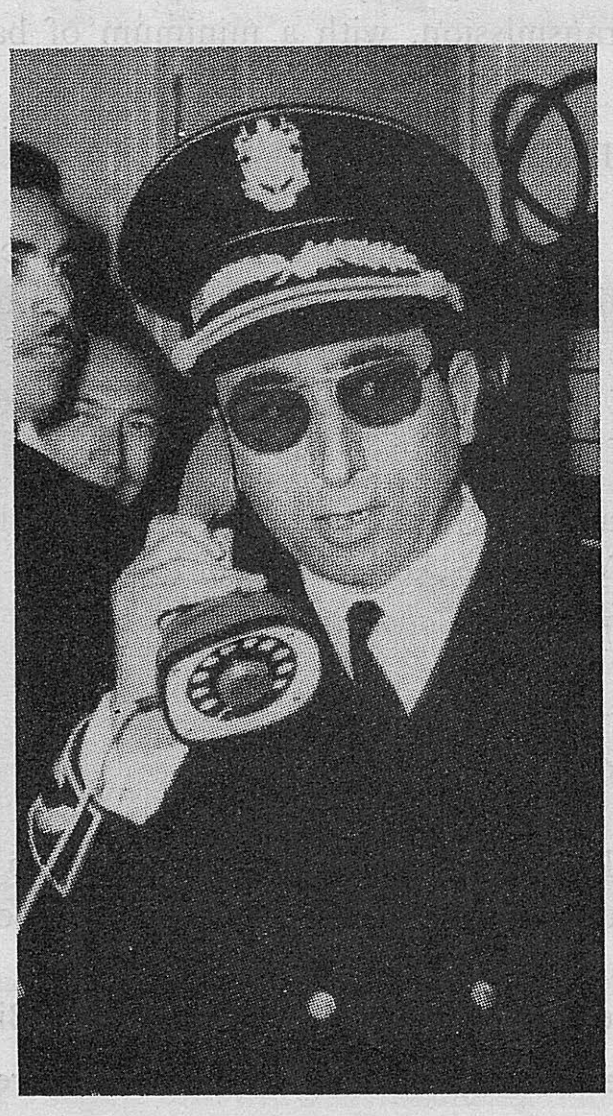
The stations are being built on sites where television stations are already in operation, and these buildings have been extended to accommodate the additional equipment. The aerials for the VHF sound programmes have been erected on the existing television masts.

With these new facilities, the BBC's VHF sound service will be extended to 120 000 more listeners in Northern Ireland and to listeners in all the Channel Islands.

It is hoped that the stations will begin working this summer.—*Journal of the Institution of Electrical Engineers.*

SWEDISH TELEPHONE EQUIPMENT FOR TUNISIA...

A 1000-line ARF exchange has been opened at Bizerte, Tunisia, under a contract signed with L M Ericsson for additions to the telephone plant of the capital, Tunis.



Governor of Bizerte, Mohamed Ben Lamine, at inauguration of the city's new telephone exchange

The earlier network consisted of 13 000 lines operating in two different automatic systems, which are to be replaced by 21 000 lines of Ericsson crossbar. In addition, 4000 dial lines are to be supplied for the suburbs of Tunis. This will make Tunis one of the most modern cities of the world as regards telephone communications. A 2000-line ARF 10 exchange has also been ordered and is to be in service by the summer.

...THE UNITED ARAB REPUBLIC

Ericsson has also announced a new contract with the UAR telephone administration for the delivery and installation of automatic telephone exchange equipment.

The contract covers equipment for 102 000 lines: 60 000 for Cairo, 20 000 for Alexandria and 22 000 for thirteen other cities. All telephone exchanges are to be ready for cut-over before the end of 1965.

...AND BRAZIL

Furthermore, the company has received additional orders for telephone exchange equipment for 15 000 lines for Brasilia, the new capital of Brazil, the telephone requirements of which are rapidly increasing.

At the inauguration of Brasilia in April 1960 the first 5000-line automatic exchange was opened in the "Sul" sector. This exchange is now to be extended by a further 5000 lines, which are expected to be in operation this year.

A new telephone exchange "Centro", is to have automatic equipment for 10 000 lines. It will be accommodated in the headquarters building for the national telephone, radio and television administration at present under erection in the centre of the city.—*Ericsson Review.*

MOSCOW TV TOWER

The new projected tower for Moscow television will be 508 metres high. At the level of 360 metres there will be a restaurant seating 240 people, sight-seeing galleries for 600-700 persons, and offices of the TV station. Some further galleries as well as a number of radio aerials and a meteorological station are situated at lower levels. A ten-storey building for the television transmitter will be in the hollow socle of the tower, which is 50 metres high.—*British Communications and Electronics.*

VHF SOUND BROADCASTING IN SOUTH AFRICA

The South African Broadcasting Corporation (SABC) recently announced that it is to build a network of

VHF/FM sound-broadcasting stations throughout the Union. The new network, which will comprise 123 stations containing 485 transmitters, is expected to be complete in about five years' time. The first five stations should be operational by the end of 1961.—*EBU Review.*

CZECHOSLOVAK TELEVISION

At the end of last year there were 795 000 television licence holders in the Czechoslovak Socialist Republic. It is envisaged that in 1965 there will be 1 900 000 television sets in operation.

Czechoslovak television is to increase its programmes so that at the end of the Five-Year Plan it will broadcast 90 hours per week. Next year morning telecasts will be arranged and in 1965 a second programme will be initiated.—*OIRT Information.*

PERSONNEL CHANGES . . .

. . . IN ETHIOPIA

Mr. Ato Emanual Abraham has been appointed Minister of PTT and President of the Imperial Board of Telecommunications of Ethiopia, in succession to Mr. Berhanu Dinke.

. . . IN MONACO

Mr. Arthur Crovetto, Minister Plenipotentiary, has, since 1 January, 1961, been in charge of telecommunication services in the Principality.

. . . AND IN THAILAND

Prince M. C. Laichalutong Tongyai, Director of Radio, was on 11 January last appointed Director-General of Posts and Telegraphs. He replaced Mr. Surind Veseshakul, who has become Secretary-General, Ministry of Communications. Furthermore, Mr. Swarng Saguanwongse, Director of Traffic, was on 23 March appointed Assistant Director, of the Posts and Telegraphs, in succession to Mr. Luang Singhara Sirisakdi, who has retired.

VENEZUELAN TV NETWORK

The new Venezuelan television network, *VeneVision* began operation last February. The 3-station network covers a potential audience of 3 million in the areas of Caracas, Maracaibo, Barquisimeto and Valencia.—*Television Digest.*

Mr. CROZE—COMMANDER OF THE LEGION OF HONOUR

Mr. Raymond Croze, Director General of Telecommunications in the French PTT Ministry, has been made a Commander of the Legion of Honour.

Mr. Croze was born on 5 June, 1908, at Draguignan. Educated at the *Ecole polytechnique*, the *Ecole supérieure d'électricité* and the *Ecole nationale supérieure des télécommunications*, his first post, from 1933 to 1946, was that of engineer and subsequently Chief Engineer in the Trunk Lines Department. From 1 April, 1946, to 1 July, 1948, he was seconded to the General Commissioner's Office for German Affairs, where he held the post of Director of PTT in the French Occupation Zone

in Germany, and he was subsequently appointed Regional Director of Telecommunications at Montpellier, and then at Toulouse. After this, he was successively promoted to the post of Engineer-General, on 1 February, 1953, and then to that of Director-General of Telecommunications on 5 February, 1957.—*Bulletin d'information des postes et télécommunications.*

INTERNATIONAL

5TH SESSION OF THE INTERVISION PROGRAMME COUNCIL

From 28 February to 2 March the 5th session of the Intervision Programme Council took place in Prague.

Recent Intervision telecasts were widely discussed and evaluated and an Intervision plan for the period from 1 April to 31 July was approved by the participants.

The Programme Council approved also a one-year plan of musical programme exchange and discussed the results of the questionnaire on Intervision programmes, the television competition organized by E. E. Kisch, the festival of television film for children to be held in Bratislava and television reporting of Warsaw-Prague-Berlin " Peace Race." Among other questions the TV reporting on Universiade, the world students' sport games to be held in Sofia during the summer of this year, was considered.

The Intervision Programme Council further adopted a proposal regarding development of international television programme exchange networks based on the present state of exchange and the prospects of its development.

The next session of the Intervision Council will be held in Budapest in July of this year.—*OIRT Information.*

GLOBAL TELEVISION—BRIG. GENERAL SARNOFF

The advent of global television is being brought closer by the promise of satellite communications systems, Brig. General David Sarnoff, Chairman of the Board of the Radio Corporation of America said in addressing a convocation at the University of Detroit.

He said such systems will offer many opportunities, including the television of United Nations' deliberations so that they can be seen by viewers around the world as they are in progress, closed circuit conferences between heads of state that can be conducted in complete privacy, and programmes that can be seen by a billion viewers simultaneously. General Sarnoff urged the United Nations to move quickly to obtain a " channel for freedom " so that its meetings could be seen uncensored by people everywhere.—*Telecommunications Reports.*

SECRETARY GENERAL OF THE COMMONWEALTH TELECOMMUNICATIONS BOARD

Mr. W. W. Shaw Zambra, VCO, CBE, TD, retired on 31st March, 1961, from the post of Secretary General of the Commonwealth Telecommunications Board. He held his post since the establishment of the Board in 1949, having been Secretary of its predecessors, the Imperial Communications Advisory Committee, 1938-1944, and the Commonwealth Communications Council, 1944-1949. He was Secretary of the Commonwealth Telegraphs Conference in Australia, 1942, of the Bermuda Telecommunications Conference, 1945, and of the Commonwealth Telecommunications Conference, 1958.

He has been succeeded with effect from 1st April, 1961, by Mr. W. Stubbs, CBE., MC., formerly Director General of Telecommunications, Federation of Malaya and State of Singapore.—*Communication from the Australian Administration.*

WORLD LINKS

RCA Communications, Inc., has announced the inauguration of a new teleprinter exchange (telex) circuit between New York and Lima, Peru. The addition of Peru brings to 59 the total number of overseas points served by RCA's growing telex network.

Rates for calls from continental United States to Peru were set at $3 per minute with a $9 minimum charge for a three-minute call.—*Wire and Radio Communications.*

A telex service has just been opened between France, on the one hand, and Ecuador and Ruanda-Urundi on the other hand. The charge for communications has been fixed at 44.64 NF for the first unit of three minutes and at 14.88 NF for each extra minute.

The charge for a telex communication France-Bulgaria has been reduced from 10.65 to 7.65 NF for the first three minutes and from 3.45 to 2.55 NF for each extra minute—a reduction of 28 %. As a basis for comparison, a telephone call to Bulgaria costs 20.76 NF for the first three minutes and 6.92 NF for each extra minute.

A direct radiotelephone circuit Paris-Douala (Republic of the Cameroon) was introduced on 24 February, 1961. Hitherto it was routed *via* Brazzaville.

The service is in operation on working days. The charge for a call is still 32.40 NF for the first three minutes and 10.80 NF for each extra minute.—*Bulletin d'information des postes et télécommunications.*

A new radio link, to be put into operation this year, will enable the telecentre of Kichinev to exchange programmes with Kiev, Moscow, Leningrad and Minsk.—*OIRT Information.*

NEWS . . . NEWS . . . NEWS . . . NEWS . . . NEWS . . . NEWS . . .

TECHNICAL

100-CHANNEL LIGHT BEAM COMMUNICATIONS SYSTEM DEVELOPED

A communication system that hitches as many as 100 conversations to a beam of invisible ultra-violet light has been developed by International Telephone and Telegraph Corp. Unlike earlier light-transmission systems, which use low-frequency waves and are limited to a single channel, the ITT development works with high frequencies and can handle many messages simultaneously

Making up the equipment are a one-pound transmitter with an ultra-violet light bulb and a transistorized receiver weighing twice as much. According to engineers at ITT Laboratories, Nutley, New Jersey, where the new techniques are being pioneered, the bulb provides the rays of invisible light along which the message travels. A photo-multiplier tube in the receiver converts the light rays into electrical energy to produce the transmitted intelligence.

Depending on particular requirements, the units can handle almost any information from any source, including teleprinters, tape readers, computers, and voice and telemetry systems.—*Wire and Radio Communications.*

TRANSISTORIZED MICROWAVE SYSTEM

A new transistorized microwave radio relay system that provides a ten-fold increase in transmitter power output but requires 50% less power input is being marketed by the General Electric Communication Products Department.

The new system virtually eliminates transmission errors to achieve a new high in reliability. It slices maintenance by 40% to reduce operational expense. Equipment size has been cut in half through transistor circuits and modular plug-in construction, decreasing floor space requirements and lowering installation costs and time.

The design, built for high channel capacity and medium to long haul use, is now in production in Lynchburg. It has been designated as the RF-7, and transmits on frequencies from 5925 to 8400 Mc/s. The new system accents reliability for voice, data, teletype, facsimile and telegraph applications.

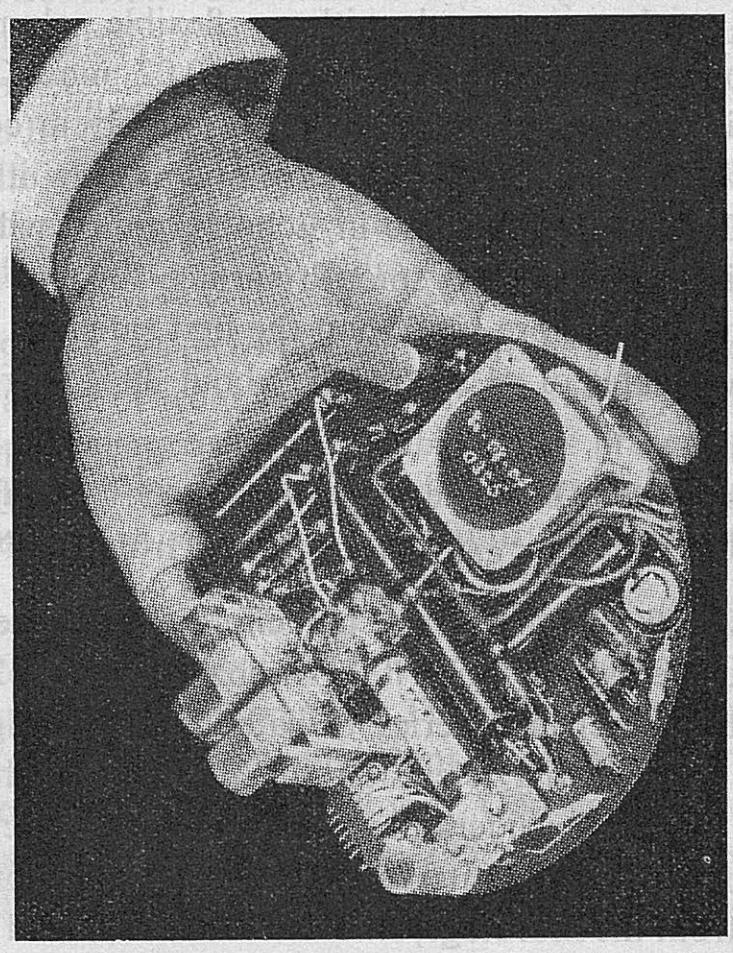
The company noted that battery operation is made feasible by lower power input. Batteries and chargers contribute to greater reliability by eliminating transmission "hits" associated with commercial power lines. The RF-7 is designed for both dc and ac operation.

Higher transmitter power and equipment gain make several system advantages possible. Better fading margin for improved propagation reliability and lower circuit noise can be obtained with the same size antenna equipment as conventional systems. An equipment saving can be realized by using smaller antenna dishes to get fade margins equal to previous limits. Alternatively, longer hops can be used between repeaters, decreasing equipment costs because fewer repeaters are necessary.

The basic RF-7 equipment can be employed for systems requiring from one to 600 telephone channels. Each voice channel may be further divided into as many as 20 control, supervisory or telemetering channels.—*Industrial Communications.*

SATELLITE EHV GENERATOR

An ehv generator to be used in the Anglo-American space research satellite, *UK Scout 1*, has been designed for the Space Research Group at University College,



Bristol Aircraft's ehv generator for research satellite

London, by Bristol Aircraft, Ltd. In upper atmosphere and space research, proportional gas counter tubes requiring a highly stable supply are used to detect radiation in the X-ray region. For satellite experiments where the equipment is operating for perhaps a year, dry batteries are not stable enough and they have an intolerably large temperature coefficient.

The generator supplies 1600 V, stabilized by a corona stabilizer tube to within 1.5 V, against a primary supply change of ± 15 per cent about 6.5 V. The output from a single transistor oscillator, working at about 8 kc/s, is stepped up by a transformer and voltage quadrupler, rectified and smoothed, the ripple amplitude on the output being less than 0.005 per cent. The power consumption of the unit is about 80 mW from the nominal 6.5 V supply. The current is telemetered to obtain a measure of the output voltage, as it would be inconvenient to measure the 1.6 kV directly.

The unit is housed on a 5½ in. diameter board, the components being coated with polysulphide rubber before encapsulation in foamed resin to a depth of 1 in. The foamed resin successfully suppresses corona discharge from high potential points during the launch phase while the pressure is being reduced to the vacuum in orbit. The potted unit is screened by a copper-coated top board and an edge screen of copper foil. The unit has been satisfactorily tested over the pressure range from 1 atmosphere to 0.3 micron of mercury.—*Electrical Review.*

NEW PASSIVE SATELLITE IN 1962

Echo II, a new passive satellite, is to be launched in 1962. As was *Echo I*, this is a balloon consisting of a Mylar envelope covered with a flexible aluminium sheathing, its thickness being about 0.02 mm. Certain difficulties encountered with Echo 1, notably in connection with the need to fold the envelope to stow it in the rocket, have been overcome in Echo II, which will keep its special shape and its smooth surface longer. It will be twenty times more rigid than the first satellite. It will have a diamater of 41 metres, or about 30% more than Echo I.

This satellite is being developed by the G. T. Schjeldahl Co. within the framework of a contract from the NASA.

It is stated also that, if the launching of this satellite is achieved successfully, then it is possible that in 1963 there would be launched a series of satellites that might be utilized for relaying television signals. The method at present under consideration would involve ejecting a series of balloons at intervals; three balloons would be ejected from the first stage, six from the second and so on, until the whole ring were complete.—*EBU Review.*

AUSTRALIAN RADIO TELESCOPE

Australia has recently brought into service a high-resolution telescope, described as a crossed-grating interferometer. It is designed for use of decimetre wavelengths, and one of its most important purposes is the observation of radiation from the sun. Since this largely originates in the sun's outer atmosphere, observation by optical instruments is very difficult. Each arm of the aerial array consists of 32 paraboloids, 19 feet in diameter and equally spaced along a 1200ft base line. When the instrument is in use the paraboloids are steered so as to be always pointing at the sun. The narrow beam " scans " the surface of the sun much as the spot of a television set scans the screen. The earth's rotation moves the beam from west to east and when it has scanned one strip of the sun's surface it is moved about a beam width southwards. In this way a complete radio picture of the sun is built up.—*Wireless World.*

TUNNELTRON

This is the name given to a new element, independently developed, almost at the same time, by two United States companies. It is a semi-conducting combination, offering a " tunnel " effect at temperatures approaching absolute zero. An exceedingly thin layer of aluminium is laid on a glass base. An oxide layer comes on top of this, no more than a few atoms thick. The last layer in the sandwich is a very thin layer of lead. The oxide layer acts as insulator between the two layers of metal. The active surface, of one square millimetre, is cooled from 7.5 to 1.2° K, thus becoming superconducting. In such a condition the element can be used as a switch, as a diode, as a triode, as a condenser, as a resistance, and as a negative-characteristic diode.—*Radio revue TV électronique.*

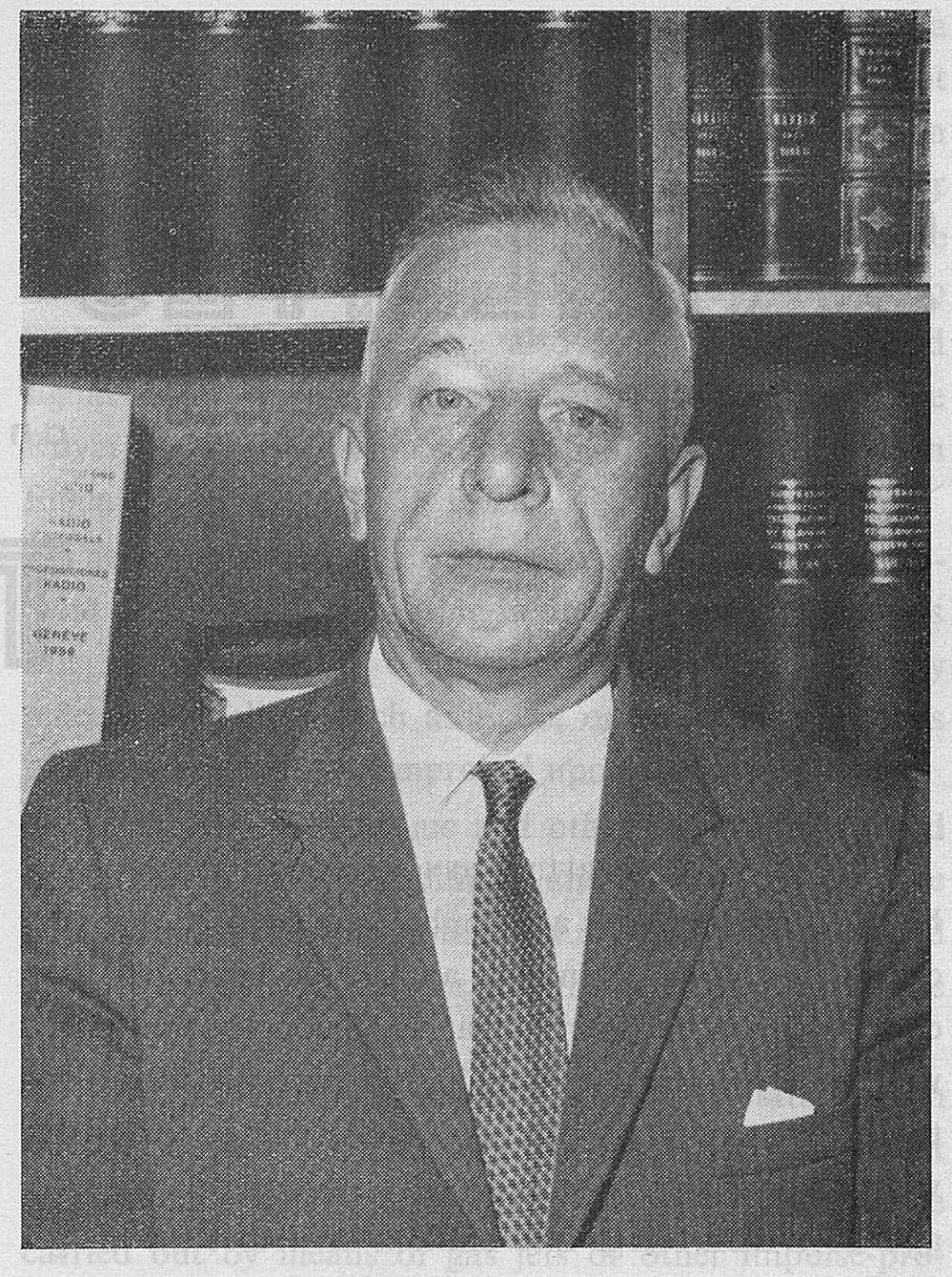
MAGNETIC FIELDS WITH SMALL AMOUNT OF POWER

Discovery of a method to create extremely strong magnetic fields while using a very small amount of electrical power has been reported by Bell Telephone Laboratories scientists, who said it makes possible development of powerful magnetic coils which operate at super-cold temperatures.

The development is significant for improving the operation of some electron tubes and other electronic devices such as those used in UHF radio relay systems. It may extend their use to extremely high frequencies.—*Industrial Communications.*

NEWS . . . NEWS . . . NEWS . . . NEWS . . . NEWS . . . NEWS . . .

telepersonality



6 — CHARLES J. ACTON

It is astonishing and yet in some way comforting to reflect, in this Year of Space 1961, that the development of radio has been the affair of less than a lifetime. Less than a lifetime . . . In 1919, for example, there were only about 200 transmitting stations in Canada when a young man, straight back from the First World War, and already fired by the promise of the new medium, joined his Government's service as a radio operator in British Columbia. Forty years later, the 200 stations had grown to more than 80 000. And the former radio operator, by now Superintendent of International Agreements and Radio Regulations in the Canadian Department of Transport and a controlling voice in the preparation of all domestic legislation affecting the use of radio in Canada, was elected as Chairman of one of the most important and complicated international Radio Conferences ever to meet.

The 1959 Geneva Administrative Radio Conference was the first to be called for twelve years. It was attended by over 700 delegates from 85 Member countries. It had before it at its outset no less than 4500 separate proposals. It had to revise the entire Frequency Allocation Table and Radio Regulations. And, on top of all that, its original time-span had had to be cut, for financial reasons, from five months to four. The fact that it successfully finished its work on time must be attributed in large measure to the first action it took—electing Charles Acton as its Chairman.

No one who was present during those four months will forget the part he played. As the pace of work intensified, as the lengthening evenings became more and more inseparable from night sessions, the strain on the Chairman must have grown nearly insupportable. He showed no signs of it. He retained both his calm and his good humour (more than one bubble of tension was burst by some such laconic summing-up as "Well gentlemen, I now suggest we all have a good laugh.") At the same time, his own personal drive, on which the tempo of the Conference depended, never faltered. Gifted with the kind of incisive mind which naturally tends to eliminate anything irrelevant, he kept the meetings moving by keeping them to the point. But any impatience he might have felt never showed. He was brisk without being brusque, dynamic but never dictatorial. It was a remarkable performance.

He had in fact already served a long and successful apprenticeship in Chairmanship. Among the most important which he has held in his many years of attending ITU Conferences were those of the Methods Committee at the 1951 Extraordinary Administrative Radio Conference (if the Committee had failed, the whole Conference would have failed) and of the Administrative Council in 1954.

Charles Acton was born in 1898 in England. Emigrating with his parents to Canada in 1913, he barely had time to complete his schooling before the War brought him back to England in the Canadian Army. Already attracted by radio, he took a course in continuous wave transmission, and, on going to France, he was active in setting up and operating Army radio systems.

In 1923, he went to Ottawa, where he has since held a wide variety of technical and administrative posts within his Department, rising inexorably to his present position —in which all matters connected with the major Canadian communication systems come within his purview.

It was after the Second World War that he began regularly representing his country at international telecommunication conferences. The list is impressive. To name only the most important—Atlantic City, 1947; the Provisional Frequency Board, Geneva, 1948; EARC, Geneva, 1951; Buenos Aires, 1952; and all sessions of the Administrative Council since 1948, except for 1960.

Throughout his career he has demonstrated that, in his case, there is not even the difference of a single letter between Acton and Action.

SATELLITES and TELEVISION

by

J. R. PIERCE

Bell Telephone Laboratories

HOWEVER WONDERFUL SCIENCE AND TECHNOLOGY may be in themselves, they are doubly wonderful in that they enrich our lives. Printing, an old technological art, enriched by more recent advances, has made books in a wide variety universally and cheaply available. Radio and the phonograph bring to any who choose music of a variety and quality unprecedented anywhere in any earlier age. Television brings into millions of homes the images and voices of artists thousands of miles away.

That is, it does if a civilized land lies everywhere between the artist and the viewer. As yet, television has not spanned the oceans, as the voice has via short wave radio and submarine cables. A television signal takes about a thousand times the bandwith of a voice signal. Short wave radio and present telephone cables cannot supply this band-width.

Microwaves travel in straight lines, right through the ionosphere which bends short wave radio waves around the earth. If a microwave radio repeater capable of receiving a signal and retransmitting it were placed in a satellite which was visible simultaneously from both sides of the ocean, we could use microwaves to provide the sort of broadband communication channels across the oceans that we now have on land. The complicated, flexible communication systems which already cover continents could be adequately linked together, and world-wide communication could be carried out as readily as continental communication now is.

Satellite communication

The idea of satellite communication is not new. Arthur C. Clarke proposed satellites for relaying and broadcasting in an article in *The Wireless World* in 1945. He pointed out that a satellite in an orbit 22 300 miles above the surface of the earth revolves about it in one sidereal day. If such a satellite revolved in the plane of the equator, in the same direction as the rotation of the earth, it would hang stationary in the sky. Some one of three equally-spaced satellites in such orbits would be visible from all points of earth further than 8° from the poles. Clarke proposed placing manned space stations in such orbits and equipping them with both high power broadcasting and low power relaying equipment.

When I first wrote about satellite communication in 1955 I proposed reflecting spheres such as Echo I, and oriented reflecting mirrors, as well as satellites equipped with radio receivers or transmitters. I suggested that such satellites might be placed either in 22 300 mile-high "stationary" orbits, or in lower orbits in which they would revolve more rapidly, rising and setting. In this case, one would need to launch tens of satellites in order to assure that at least one would be mutually visible at two ground terminal points almost all of the time. The ground terminal antennas would have to track such satellites as they moved across the sky.

In a paper delivered in London in 1960 at a meeting of the International Scientific Radio Union, Walter Morrow of the Lincoln Laboratory proposed an even simpler sort of satellite, or satellites—a belt consisting of multitudes of fine wires a half wavelength long, circling the earth like a ring of Saturn. In this case the ground terminal antennas would point at a common portion of the belt, and many dipoles would reflect a signal from transmitter to receiver. Different orbiting wires would of course serve as reflectors at different times. The position of the belt of wires could be stationary but not the positions of the wires forming it.

Practical realization

The step between general proposals concerning communication satellites and their realization as a practical means of communication is a long one. A professional poet once told an amateur, " Sonnets are made of words, not of ideas." The experimental demonstration and the practical use of communication satellites involve far more than a general idea of what must be done. They involve all the art and problems of doing something. It is worth noting that the later of the general proposals I have recounted above are the simpler. In 1945, before the difficulties of space technology had been actually experienced, Arthur Clarke thought in terms of manned satellites housing not only low-power radio relay equipment for the provision of circuits between studio and transmitter, but high power broadcasting transmitters as well. In 1960, Walter Morrow was proposing a sort of minimal system—clouds of wires to reflect microwave signals across the ocean.

Perhaps Morrow's proposal is unnecessarily simple, but the realization of any practical satellite communication system, even a simple one, will not be easy. It will depend on the exploitation of two arts. One of these is a new, expensive, and uncertain art of space. We can judge this art in part by the facts that a satellite launching costs several million dollars, and that only half of our launchings have been successful. Satellite communication can come into being only through this art, only through the use of vehicles which have already been developed at great cost by the government primarily for other purposes. Even alterations of existing vehicles are technically very risky as well as costly.

The other art is the powerful, mature art of electronics. This has provided us with powerful transmitters, sensitive receivers, huge antennas, complex computers and tracking systems, and subtle methods of reception. This art has advanced greatly since Clarke wrote about satellite communication in 1945, and considerably since I wrote in 1955. The speed and success with which the Echo communication experiments were carried out is an excellent instance of our ability to deal adequately with electronic and mechanical problems *on the ground.*

Echo

Despite the fact that Echo's orbit changes rather rapidly, it has been possible to track the satellite to within $\pm .2°$ automatically by means of pointing directions computed from orbital observations.

Only about a hundredth of a millionth of a billionth of the 10 000 watts beamed at the Echo satellite is reflected into the receiving antenna. Nonetheless, by use of a maser receiver which adds only as much noise as is equivalent to a temperature of 24 centigrade or Celsius degrees above absolute zero, by using a horn reflector antenna which does not pick up thermal radiation from the hot earth and by using broad-band frequency modulation and a special narrow-band FM with feedback receiver which tracks the modulation of the signal, it was possible to provide a high-quality telephone circuit. Telephoto and speedmail signals were also sent via Echo [1], and signals were sent across the ocean to Jodrell Bank, the Royal Radar Establishment and the British Post Office in England and to CNET in France.

The complicated Echo ground communication equipment was brought into being in about a year. Its features can be valuable in connection with either passively reflecting satellites such as Echo, or active satellites. Its performance could be improved upon considerably.

The matter of electronic and other equipment aboard satellites is, by contrast, difficult and uncertain. The space payload must draw upon the new and old arts. Repeated operational failures show us that there are problems to be solved.

If a 22 300 mile-high satellite is to hang stationary in the sky, the initial orbit must be corrected, and subsequent readjustments in orbit will be necessary. These can be carried out by means of gas jets or other impulse-producing means under radio control from the ground.

Because such a satellite is so far from the earth, it is desirable that it be equipped with a directional antenna, a parabolic dish or other structure which will beam power just to the disk of the earth rather than broadcasting it into space in all directions. [2] This requires keeping the antenna pointed at the earth. Changes in pointing could be made by spinning small flywheels in the satellite, thus causing the bulk of the satellite to turn in the opposite direction. Larger changes could be made by means of gas jets. The wheels and jets could be controlled either by commands from earth, or by means of data from sensing elements.

Beyond this, if solar cells are used for power, one might wish to orient the solar cells with respect to the sun, so as to obtain as much power from them as possible.

Orientation

What is the state of the art of such orientation and station keeping? Atlas nose cones have been successfully oriented for tens of minutes. Discoverer satellites have been oriented for days. If communication satellites are to be useful and economical they must last for years.

Will gas valves operate for years without leaking? Will bearings operate for years in vacuum without freezing?

---

[1] Telecommunication Journal, February 1961, pp. 81-85: " *The Echo passive communications satellite experiment* ", by Robert E. Warren.

[2] Telecommunication Journal, March 1961, pp. 145-150: " *Satellite World communications* " by Joseph A. Webb.

What is the chance that during its years of operation some brief malfunction of orientation gear will set the satellite spinning? Just how dependable will orientation and station-keeping gear be? If such equipment depends on commands from earth, can we really count on its responding to our commands and on its not responding to signals of other origin? Today we have only conjecture. We will be able to answer such questions only on the basis of experiments and experience.

We might wish to orient a satellite in a lower orbit. The magnetic field is very small at an altitude of 22 300 miles, and it changes with time, for it depends not only on the magnetism of the earth but on the flow of charged particles from the sun. At altitudes of a few thousand miles, the earth's field is strong enough to serve as a reference or to provide an appreciable force in orienting a satellite. But, this means of orientation has not been adequately explored experimentally.

We might make use of another force in orienting a low satellite. For a given angular velocity, centrifugal force increases with increasing radius of orbit, while the force due to gravity decreases with increasing radius. If a satellite was made up of two equal weights tied together with a wire and aligned radially with respect to the earth, the centrifugal force would be greater on the outer weight, and the force of gravity will be greater on the inner weight. There would be a very small tension in the wire. If displaced, the system will tend to return to its radial orientation. The aligning force is very small. Further, adequate damping of oscillatory motion would be needed, and this may be difficult or impossible to provide.

Tiros I and Tiros II, the weather satellites, have been spin oriented. This keeps the axis of spin pointed in one direction. As a satellite rotates in the earth's magnetic field, eddy currents gradually slow down the rate of spin, and spin-oriented satellites must be respun from time to time.

While the orientation of satellites in low orbits may be easier than the orientation of 22 300 mile-high satellites, we have too little experience to enable us to evaluate the advantages and hazards of various means of orientation.

Other problems

There are other problems as well. Most active space payloads depend on solar cells, together with storage batteries, for electrical power. Sunlight has an energy of about 130 watts per square foot, and solar cells can turn about 10% or 13 watts of this into electric power initially.

Unfortunately, radiation pervades space. Cosmic radiation has little effect on solar cells. Less than a tenth of an inch of glass, quartz or sapphire will shield solar cells adequately from the electrons of the outer van Allen belt, which is most intense about 13 000 miles above the earth's surface. It appears impossible to protect solar cells against the effect of the protons of the inner van Allen belt, which is most intense at an altitude of around 2000 miles and which extends to an altitude of perhaps 5000 miles.

While the discovery and exploration of the van Allen belts is a major scientific feat, the extent, intensity, and composition of the radiation have not been carefully measured, nor their changes with time accurately determined. This makes our best present estimate of solar cell life uncertain by a factor of perhaps 12. The solar cells in a satellite a few thousand miles high might last several months or several years. Solar cells on higher satellites would last somewhat longer.

Satellite electronic equipment faces other hazards besides the radiation of the van Allen belts.

All equipment must withstand tens of g's of acceleration during launch.

Ultimately, only radiation cooling is available. Heat must be conducted on radiating surfaces. Heated gas will not rise as it does on earth even in a pressurized container. In a satellite, hot air is denser but not lighter than cold air. There is no weight in an orbiting satellite.

In an alternate environment of sunlight and shadow, the temperature variation of the exposed parts of a satellite will be large, though the thermal capacity of interior parts and various means of temperature control can reduce their temperature fluctuations.

Vacuum and gas at atmospheric pressure are good insulators, but during ascent pressures are encountered at which a discharge can be initiated at a comparatively low voltage. Once in orbit, pressurized containers may leak. The seals of storage batteries sometimes leak. Vapours from apparatus can produce appreciable gas pressures in enclosed spaces even if these are not completely gas tight.

Life of equipment

The dependability, the life of satellite electronic equipment is of primary importance to satellite communication. The chief initial cost of a satellite communication system will be the cost of launching satellites. Unless the life of satellites is many years, the chief operating cost will be the cost of replacing satellites. The practicability of satellite communication depends on obtaining long life in the novel and hazardous environment of space.

Undoubtedly, long life can be attained in space. The Vanguard transmitter is still functioning after three years in orbit. This is a very simple, very low-power transistor oscillator, and enough solar cells were used to keep it

going despite a drastic fall in their efficiency. More complicated satellite payloads have lasted as long as a year (an unsatisfactorily short life for a communication satellite), but many others have failed after a few weeks or a few months in orbit, and some have failed in whole or in part during launch.

In general, we can say that it is possible though not easy to make *low power* electronic equipment operate reliably for many years without readjustment or repair. This is not true of high-power equipment, such as television broadcast transmitters.

When Arthur Clarke thought of broadcasting programmes directly from satellites, he thought in terms of huge manned satellites. Permanent manned satellites now seem many years away—how many years we do not know. Unmanned satellites bearing powerful broadcast transmitters seem almost equally remote. The tubes for such transmitters have a limited life. Such transmitters are subject to many small failures and need a fair amount of maintenance even on the ground. In space such problems would be multiplied. Someday we may have huge, heavy satellites with large reliable power sources, but many other useful things will come first.

Satellite transmitters will be most reliable and lightest and least costly if they are low power. The weight associated with a satellite transmitter is largely that of the solar cells and storage batteries used to power it. If the power is more than, say, a watt, the weight of the power supply is proportional to the power suppled. Thus, increasing transmitter power means that fewer transmitters or, indeed, fewer satellites can be orbited by a particular vehicle. A lower transmitter power means that more transmitters or more satellites can be orbited by a particular vehicle. Further, the lower the power the less hazard there is of interfering with other systems.

Noise

How can we make a satisfactory satellite system with a low-power transmitter? We must have a low-noise receiver. We must choose a frequency of operation at which natural noise is not unduly high. We must use a suitable form of modulation.

Ten years ago we would have equated the noise added to the signal by a good microwave receiver to the noise produced by a hot and brightly glowing object at a temperature of some thousands of degrees Kelvin (that is, centigrade or Celsius degrees above absolute zero). Today, maser amplifiers are available which add a noise corresponding to a temperature of around 10 degrees Kelvin.

One external source of noise is the cosmic noise discovered by Jansky in 1932 and studied by radio astronomers today. Cosmic noise is quite low for frequencies above 1000 Mc/s.

There is another important source of sky noise. The atmosphere of the earth has a temperature of about 300 degrees Kelvin. Were the atmosphere perfectly transparent, we would not see it; we would see through it. Because of the absorption of microwaves by oxygen and water vapour, the atmosphere is not perfectly transparent, Sky noise is low between 1000 Mc/s and 10 Gc/s, provided that we never point our antenna lower than about 7 degrees above the horizon. It is undesirable to point the antenna close to the horizon anyway, as this would increase interference between satellite ground microwave terminals and ground microwave systems, particularly if frequency sharing must be used. One can avoid noise from the hot earth by using a horn reflector antenna.

Rain is another source of sky noise. The noise due to rain increases with increasing frequency. Interruptions due to rain could be greatly reduced by using two fairly widely separated receiving sites, for heavy bursts of rain will seldom occur simultaneously at two such sites.

Modulation

The power required depends on the form of modulation used. By using wide-deviation frequency modulation, in which the transmitter frequency is varied in accord with the signal over a frequency range of many times the bandwith to be transmitted, the signal-to-noise ratio obtained using a given transmitter power can be greatly improved. If the frequency is varied up and down from the center frequency by ten times the bandwith, the gain in signal-to-noise ratio is about 100 times. This, however, requires the use of a radio-frequency bandwith of about 100 megacycles to transmit a television or other signal having a bandwith of 5 megacycles.

Ordinarily, in receiving an FM signal the bandwidth of the receiver must be as wide as the total range of frequencies covered by the received signal—100 megacycles in the case cited above. For the receiver to operate at all in the presence of noise the signal must be around 20 times as powerful as the noise. If the receiver bandwidth is broadened to receive a wide-deviation FM signal, the receiver picks up noise, and this minimum ratio of signal to noise may be hard to obtain. By using a narrower-band FM with feedback receiver which tracks the received signal, one can substantially reduce the transmitter power required in a satellite communication system.

Considering sky noise, the noise of a maser receiver, and broadband modulation, what power do we require in a satellite communication system capable of transmitting a television signal or from 600 to 1000 telephone

signals? We will assume a horn-reflector ground receiving antenna with an aperture 60 feet square. For a satellite at a height of from 2000 to 5000 miles, the required power is around 2 watts. Almost exactly the same power will serve for an oriented 22 300 mile high satellite with a directive antenna that beams the signal just over the whole disk of the earth.

Television transmission

Just when will we have a practical operating satellite system for the transoceanic transmission of television, and what sort of system will it be? It is very difficult to answer this question.

The Project SCORE satellite which was launched on 18 December 1958, and Courier, launched on 4 October 1960, were active communication satellites which contained not only radio receivers and transmitters, but tape recorders for receiving and repeating messages. SCORE was an early experiment of which no great life could be expected. Courier operated for only 18 days, perhaps because of the complexity of its design. Neither of these provided nearly enough bandwidth for television.

The bandwidth of the Echo ground equipment was only about a thousandth that required for television. Had larger antennas and transmitters been provided, television could have been transmitted via Echo. NASA plans further work with balloon satellites.

An experimental launching of a belt of wires is planned. If there are no unforeseen difficulties, this could give us a very simple communication system. Reflection from many different wires would cause some fading and frequency distortion, especially of broad-band signals such as television signals.

The goal of the Advent programme is a system using 22 300 mile high "stationary" satellites, with orientation and station keeping. The bandwidth contemplated is larger than SCORE, Courier or Echo.

The American Telephone and Telegraph Company (ATT) has proposed a different sort of satellite system, making use of tens of simple active satellites in random orbits 2000 to 8000 miles high. The Bell Telephone Laboratories, the Bell System's research and development organization, is working on such a system, and ATT has announced that it is willing to bear research costs including launching cost, and its share of the cost of an international satellite communication system.

A number of other companies, including Hughes, General Electric and International Telephone and Telegraph have proposed various satellite communication systems.

Thus, many satellite communication proposals have been made and several government contracts have been let. Yet, the concrete, experimental progress which has been made is limited. Many technical problems must be solved if some of the proposed satellite communication systems are to become practical and economical, and even the simplest systems take us to the very edge of our demonstrated ability. Further, these technical problems are not the only problems that must be solved if we are to have useful satellite communication.

International operation

Today various continental communications systems are linked together by short-wave radio and by cables. The operating companies and agencies of each country own and operate the terminal facilities in that country. Cables are owned jointly by the agencies or companies which provide service in the countries which the cable connect. Problems concerning frequency allocation are worked out through the International Telecommunication Union. The cost of an international satellite communication system would be large, but no larger than the cost of a number of underseas cables. Telephone cables now connect the United States with Great Britain, Continental Europe, Hawaii, Alaska, Puerto Rico and Cuba. Cables are being built from Puerto Rico to Antigua and from Florida to Jamaica.

A third and broader band transatlantic cable, to Great Britain, is planned for 1963, and a cable between Hawaii and Japan for 1964. The British Commonwealth plans a worldwide cable network. The cost of satellite communication could well be borne in the same manner as the cost of such cables.

It would seem natural that international satellite communication could best be brought into being and operated just as our present transoceanic telephony by short-wave radio and cable was. After all, space science and technology are merely a part of a larger world of science and technology.

In pointing out that a satellite communication will in no distant future extend the instantaneous transmission of television signals across oceans, as such transmission has already been extended across continents, I have dwelt at length on the difficulties and hazards of establishing even a modest satellite communication system. To the outsider, the accomplishments of science and technology may seem easy miracles accomplished through a few flashes of genius. To the insider they seem exhilarating victories, as hardly won as the ascent of some perilous peak. And in striving toward such a victory, all can be lost through overconfidence, through overoptimism, through tackling more than one can really carry through.

The ITU *as a regulatory body*

by

ALFONSO H. CATÁ

Member of the International Frequency Registration Board

This article was delivered as a lecture at the International Television Symposium at Montreux on 17 May, 1961. In the short time at his disposal, Mr. Catá was able to do no more than summarize the ITU's complex regulatory role.

IT WAS IN 1849 THAT the first telegraph lines reached the frontiers of several European countries and this made it urgent to arrive at international agreements to obviate the necessity of passing telegrams across frontiers from hand to hand. Thus it was that the International Telegraph Union first saw the light, as the result of a conference held in Paris (1865). This is not the place to outline the long history of telecommunication as internationally organized, or how the International Telegraph Union eventually became the International Telecommunication Union.

If I wished to record no more than the various conventions which have been landmarks in the history of the organization, I should have to mention, at the very least, the following dates: Vienna, 1868; Rome, 1872; St. Petersburg, 1875 (all in connection with telegraphy); Berlin, 1906; London, 1912; Washington, 1927; (all relating to radio) and, as regards telecommunication as a whole, i.e., wire and radio: Madrid, 1932; Atlantic City, 1947; Buenos Aires, 1952; and, lastly, Geneva, 1959. And this is no more than a list of conventions. There has been an even longer series of administrative conferences to deal with regulations for telegraphy, telephony, and radio; it is a well-known fact that the various sets of regulations which have successively ruled international telecommunication have been repeatedly revised. I intend to speak only about telecommunication regulations, as we know them at present. But time being so short, I shall be obliged to talk in very general terms only, without going into details.

First of all, then, I should make it clear that the ITU is at present a coordinating body, not an executive one. This means that its regulatory duties are more important than they are in other international organizations. Of course, these duties are largely derived from the Convention which is the Charter of our Organization. But the Convention deals chiefly with the way the Union is organized and run in its internal aspects, while the actual regulation of telecommunication is not very prominent. I shall, however, refer to some general provisions of especial importance, namely, to those articles which deal with subjects like the right of the public to use the International Telecommunication Service, Suspension of services, Secrecy of telecommunication, the Establishment, Operation and Protection of Telecommunication Installations and Channels, Priority of Telecommunications concerning the Safety of Life, Secret Language, Obligation to exercise reciprocity in the exchange of radio messages in mobile services, Harmful Interference, Distress calls and messages, and Installations for National defence services.

The CCI's

I shall now turn to the regulatory duties of the ITU in their broader aspects. This brings us to what are known as the administrative regulations, and to the activities of the International Consultative Committees. First of all, may I explain that there are regulations of two kinds in the ITU. The one is the result of international cooperation of a consultative nature carried on within the International Consultative Committees. The other takes the form of administrative regulations, which are prepared at administrative conferences. The combination of these two kinds of cooperation and regulations is perhaps the most interesting characteristic of the ITU. Let me be more explicit. In their investigations into telegraph, telephone, and radio problems, the consultative committees are chiefly concerned with defining international standards for technical equipment and with issuing advice and recommendations on numerous technical and operational questions affecting telecommunication systems. These recommendations and this advice represent, in

fact, an exceedingly important kind of regulation, because, issued as a result of free consultation, they have generally won unanimous approval and are implemented by practically all ITU Administrations.

Experience has, in fact, shown that in this field, where economic stakes are so high, countries which might hesitate to subscribe to obligations deriving from international agreements and conventions regularly make the most praiseworthy efforts to abide by the recommendations issued by ITU consultative committees. In the long run, all countries finish up by acting on these recommendations, in so far as their technical and financial resources allow, and the result is unanimous application. But the time also comes when countries show greater willingness to incur obligations in the same matters, and to abide by the provisions set forth in the regulations. This occurs in the administrative conferences.

The ITU regulations which constitute the law for all are, I repeat, arrived at by administrative conferences at which almost every country is represented. An interesting aspect of the phenomenon described above is the variety of the regulations affecting engineering problems (equipment characteristics) and operation of equipment (transmission procedures, rates, and settlement of international accounts). Moreover, despite the fact that these regulations contain some optional provisions and phrases such as " as far as possible," " in principle," " in general," they do impose a very extensive series of legal obligations on countries. This means that the ITU regulations have a considerable practical effect on the political and economic life of every country in the world.

General Secretariat and IFRB

I have not yet touched on the responsibilities borne by the other two permanent organs of the Union—the General Secretariat and the International Frequency Registration Board (IFRB). The General Secretariat does not lay down the law, but helps towards its application by acting as a link between Telecommunication Administrations, and by publishing documents which help Administrations to implement the regulations. Nor does the IFRB lay down the law, but it does possess very specific and very important responsibilities in connection with the law regulating radio communications, and its responsibilities are even more clearly defined in connection with the radio frequency usage.

The terms of reference and responsibilities of the IFRB are set forth in the Radio Regulations, which, as I have said, are drawn up by the Administrative Radio Conference. Here again, I cannot go into detail. But I would emphasize that the IFRB has executive responsibilities such as perhaps no other international body possesses. The IFRB does not have dictatorial powers in frequency matters, but its action is nevertheless very far-reaching, since it intervenes in the use made of radio frequencies by the various radio services throughout the world. Besides which, the IFRB has general responsibilities in the use of the radio spectrum, and the exercise of these responsibilities entails action which affects the operation of radio services in all countries. I cannot go into further detail about the IFRB here, but I shall conclude with a remark about the part played by this body in the production of frequency assignment plans, since this leads me to mention another general aspect of the regulatory activities of the ITU. There are, of course, various organizations dealing with specialized radio services. I am thinking of such world-wide organizations as ICAO for aviation, IMCO, for shipping and of regional organizations like those concerned with broadcasting and television. But the ITU with its world-wide character, seems to be the only one competent to deal with all questions relating to frequency usage, i.e. with frequencies as used by all services—the fixed service, the aeronautical service, the maritime service, amateurs, and, of course, the expanding services of broadcasting and television, without overlooking such services as the standard-frequency service and those to do with space techniques. In exercising its unique general responsibilities, the ITU has all the time to act indiscriminately in the interests of all the services concerned, and to make sure of their cooperation when the time comes to draw up, at its conferences, the regulations which will later affect all those services.

The future

I must again excuse myself for having made such a summary sketch of the position, and shall now take the liberty of touching on the possible orientation of the ITU's regulatory role in the immediate future. I do not think these are purely academic considerations, for I am quite sure that these will become exceptionally important developments in the coming years—and these developments will call for a careful adaptation of international regulations, at least as far as the technical aspects are concerned. Space techniques, which depend on telecommunications, will be unable to develop unless there are much more stringent regulations than those conceived for terrestrial telecommunication as we have known them at present. I believe that the new problems raised by space telecommunication require urgent study and action. The question arises, of course, of deciding which organization is most suitable for this task. I do not think you will be surprised if I reply that the ITU seems to me to be most suited to the task, for the following two reasons: in the first place, this new role would in fact constitute a natural extension of the work done by the ITU for nearly a hundred years; secondly, bearing in mind the political aspects of the problems already discernible, it would be much easier for an essentially technical organization like the ITU to draw up regulations for space radio communications.

This, then, is a brief survey of what is meant by the ITU's regulatory role and it is not out of place to recall that, this role, with all its repercussions on the political, economic and social levels of all countries, has been exercised by that old organization, the ITU, in keeping with democratic principles that have always respected national sovereignties. The traditional spirit of brotherhood among telecomunication people has left its mark on our Union, as can be witnessed by anybody who has attended its conferences. We who work in it are sure that this spirit will continue to reign over the destinies of the International Telecommunication Union.

OFFICIAL ANNOUNCEMENTS

INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION CONVENTION (GENEVA, 1959)

The **Republic of Cyprus** has acceded to the International Telecommunication Convention (Geneva, 1959).

The instrument of accession, dated 23 March, 1961, was deposited with the General Secretariat of the Union on 24 April, 1961.

RADIO REGULATIONS, ADDITIONAL RADIO REGULATIONS (GENEVA REVISION, 1959)

China, Denmark, Finland, the **Kingdom of Morocco,** the **United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland** (including the Channel Islands and the Isle of Man) and **Sweden** have approved the Radio Regulations and the Additional Radio Regulations (Geneva Revision, 1959).

Lebanon and the **Federation of Malaya** have approved the Radio Regulations, the Additional Radio Regulations, the Additional Protocol, the Resolution and Recommandations (Geneva Revision, 1959).

INTERNATIONAL RADIO CONSULTATIVE COMMITTEE (CCIR)

The **General Telephone and Electronics Laboratories, Inc.,** New York, has asked to participate in the activities of the International Radio Consultative Committee as a scientific or industrial organization.

This request has the approval of the United States Government.

The Inter-Union Committee for Frequency Allocations for Radio Astronomy and Space Science **(URSI-IAU-COSPAR)** has made a formal application for permission to participate in an advisory capacity as International Organization in the work of the CCIR.

INTERNATIONAL TELEGRAPH AND TELEPHONE CONSULTATIVE COMMITTEE (CCITT)

The **Association des ouvriers en instruments de précison (AOIP),** Paris, has asked to participate in an advisory capacity in the work of the CCITT.

This request has been approved by the French Administration.

Calendar of ITU conferences and meetings

Date	Title	Place
1961		
26 May-22 June	**European VHF-UHF Broadcasting Conference**	Stockholm
	International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT):	
12-16 June	Working Group of Study Group IV (Automatic measurement apparatus)	Geneva

Invitations accepted to conferences or meetings external to the Union

Date	Organization	Nature of conference or meeting	Place	Representatives
1961				
11-18 October	International Union of Producers and Distributors of Electrical Energy (UNIPEDE)	12th International Congress	Baden-Baden	Mr. . . . . (CCITT)

INTERNATIONAL RADIO CONSULTATIVE COMMITTEE (CCIR)

Smoothed monthly sunspot numbers

1st June 1961

Predictions for the coming months:

June	**62**	**July**	**59**	**August**	**56**
September	**54**	**October**	**52**	**November**	**49**

(Values kindly provided by Prof. Waldmeier, Eidg. Sternwarte Zurich)

Selective List of current and forthcoming publications of the International Telecommunication Union

Note. — A comprehensive list of all the publications of the Union will be supplied free on request.[1]

All the documents listed below are published in French **(F)**. *Those which are also published in the other official languages of the Union (separate or joint editions) are shown as follows :*

(E) *also published in English* **(R)** *also published in Russian*
(S) *also published in Spanish* **(C)** *also published in Chinese*

Prices are in ***Swiss francs.***

I. Publications issued since the last number of the Journal

International Telecommunication Convention, Geneva 1959.
Chinese edition.
Price : 2 Sw. fr. (postage excluded).

Radio Regulations, Geneva, 1959.
Chinese edition.
Price : 8.50 Sw. fr. (postage excluded).

List of ship stations, 1st edition, December 1960.
Trilingual edition **F, E, S.**
Price : 6.15 Sw. fr.

List of coast stations, 1st edition, December 1960.
Trilingual edition **F, E, S.**
Price : 5.20 Sw. fr.

Financial operating report for 1960.
Editions in separate languages, **F, E, S.**

Report on the activities of the International Telecommunication Union in 1960.
Editions in separate languages, **F, E, S.**

Summary of Monitoring information received by the IFRB No. 58 (March 1961).
Trilingual edition **F, E, S.**

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT)

Red Book. IInd Plenary Assembly, New Delhi, 8-16 December, 1960.
Vol. VI. Telephone signalling and switching (Recommendations - Questions).
Editions in separate languages **F, E.**

II. Forthcoming publications

List of the world's submarine cable network, 16th edition.
Trilingual edition in **F, E, S** (possibly **R, C**).

Summary of Monitoring information received by the IFRB.
No. **59** (April 1961).
Trilingual edition in **F, E, S.**

Official list of telegraph offices open for international service, 21st edition (2 vols.).

High frequency broadcasting schedules (4 publications per annum).
Trilingual edition in **F, E, S.**

Map of coast stations open to public correspondence, 8th edition, 1961.
(11 sheets)

International Frequency List, 1st edition, 1961.
Preface, Vols. I, II, III.
Editions in separate languages **F, E, S.**

Tables A, B and **C (Rates),** 2nd edition.
Editions in separate languages **F, E.**

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT)

Recommendations against corrosion.
Editions in separate languages **F, E.**

Directives
Editions in separate languages **F, E.**

II Plenary Assembly, New Delhi, 1960.

Red Book
Vol. I bis : Minutes and Reports, Resolutions, Recommendations, Questions, Study Groups and Sub-Groups.
Vols. II bis, III, IV, V and VII : Recommendations and Questions.
Editions in separate languages **F, E, S.**
Vol. VI **Spanish** edition.

Re-printing of the **List of definitions of essential telecommunication terms.** Part I

Conditions of sale

All documents ordered from the General Secretariat (Palais Wilson, Geneva, Switzerland) must be paid for in advance. The prices quoted are in *Swiss francs* and amounts due should be sent to the Secretariat in Swiss francs at the same time as the orders.

Methods of payment :
a) Switzerland : postal cheque account : Geneva I. 50.
b) Other countries : payment on delivery (where allowed), by international postal order or cheque on the *Société de Banque Suisse,* Geneva.

For despatch by ordinary mail, the cost of carriage is included in these prices.
As the General Secretariat of the Union sells its publications on a non-profit and non-discount basis, no reduction can be made to booksellers.

Selective List of current and forthcoming publications of the International Telecommunication Union

Note. — A comprehensive list of all the publications of the Union will be supplied free on request.

All the documents listed below are published in French (F). Those which are also published in the other official languages of the Union (separate or joint editions) are shown as follows:

(E) also published in English (R) also published in Russian
(S) also published in Spanish (C) also published in Chinese

Prices are in Swiss francs.

I. Publications issued since the last number of the Journal

International Telecommunication Convention, Geneva 1959.
Chinese edition.
Price: 2 Sw. fr. (postage excluded).

Radio Regulations, Geneva, 1959.
Chinese edition.
Price: 8.50 Sw. fr. (postage excluded).

List of ship stations, 1st edition, December 1960.
Trilingual edition F, E, S.
Price: 8.15 Sw. fr.

List of coast stations, 1st edition, December 1960.
Trilingual edition F, E, S.
Price: 5.20 Sw. fr.

Financial operating report for 1960.
Editions in separate languages F, E, S.

Report on the activities of the International Telecommunication Union in 1960.
Editions in separate languages F, E, S.

Summary of Monitoring information received by the IFRB
No. 58 (March 1961).
Trilingual edition F, E, S.

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (C.C.I.T.T.)

Red Book. IInd Plenary Assembly, New Delhi, 8-16 December 1960.
Vol. VI. Telephone signalling and switching (Recommendations - Questions).
Editions in separate languages F, E.

II. Forthcoming publications

List of the world's submarine cable networks, 1961 edition.
Trilingual edition in F, E, S [illegible].

Summary of Monitoring information received by the IFRB.
No. 59 (April 1961).
Trilingual edition in F, E, S.

Official list of telegraph offices open for international service.
31st edition (2 vols.)

High frequency broadcasting schedules (4 publications per annum).
Trilingual edition in F, E, S.

Map of coast stations open to public correspondence, [illegible] edition, [illegible]
(11 sheets).

International Frequency List, 1st edition, 1961.
Preface. Vols. I, II, III.
Editions in separate languages F, E, S.

Tables A, B and C (Radar), 2nd edition.
Editions in separate languages F, E, S.

International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT)

Recommendations against corrosion.
Editions in separate languages F, E.

[illegible]
Editions in separate languages F, E.

II Plenary Assembly, New Delhi, 1960.

Red Book.
Vol. I [illegible] Resolutions, Recommendations [illegible] Study Groups and Sub-Groups.
Vols. II, III, IV, V and VII: Recommendations and Questions.
Editions in separate languages F, E, S.
Vol. VI: Spanish edition.

[illegible] of the use of [illegible] of essential telecommunication [illegible]

Conditions of sale

All documents ordered from the General Secretariat (Palais Wilson, Geneva, Switzerland) must be paid for in advance. The prices quoted are in Swiss francs and amounts due should be sent to the Secretariat in Swiss francs at the same time as the orders.

Methods of payment: a) Switzerland: postal cheque account: Geneva I. 55.
b) Other countries: payment by cheque (where allowed), by international postal order or transfer to the account of Banque Suisse, Geneva.

For despatch by ordinary mail, the cost of carriage is included in these prices.
As the General Secretariat of the Union sells its publications on a non-profit and non-discount basis, no reduction can be made to booksellers.

journal des télécommunications

ORGANE OFFICIEL DE L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

Telecommunication Journal
Boletín de Telecomunicaciones

JUIN 1961

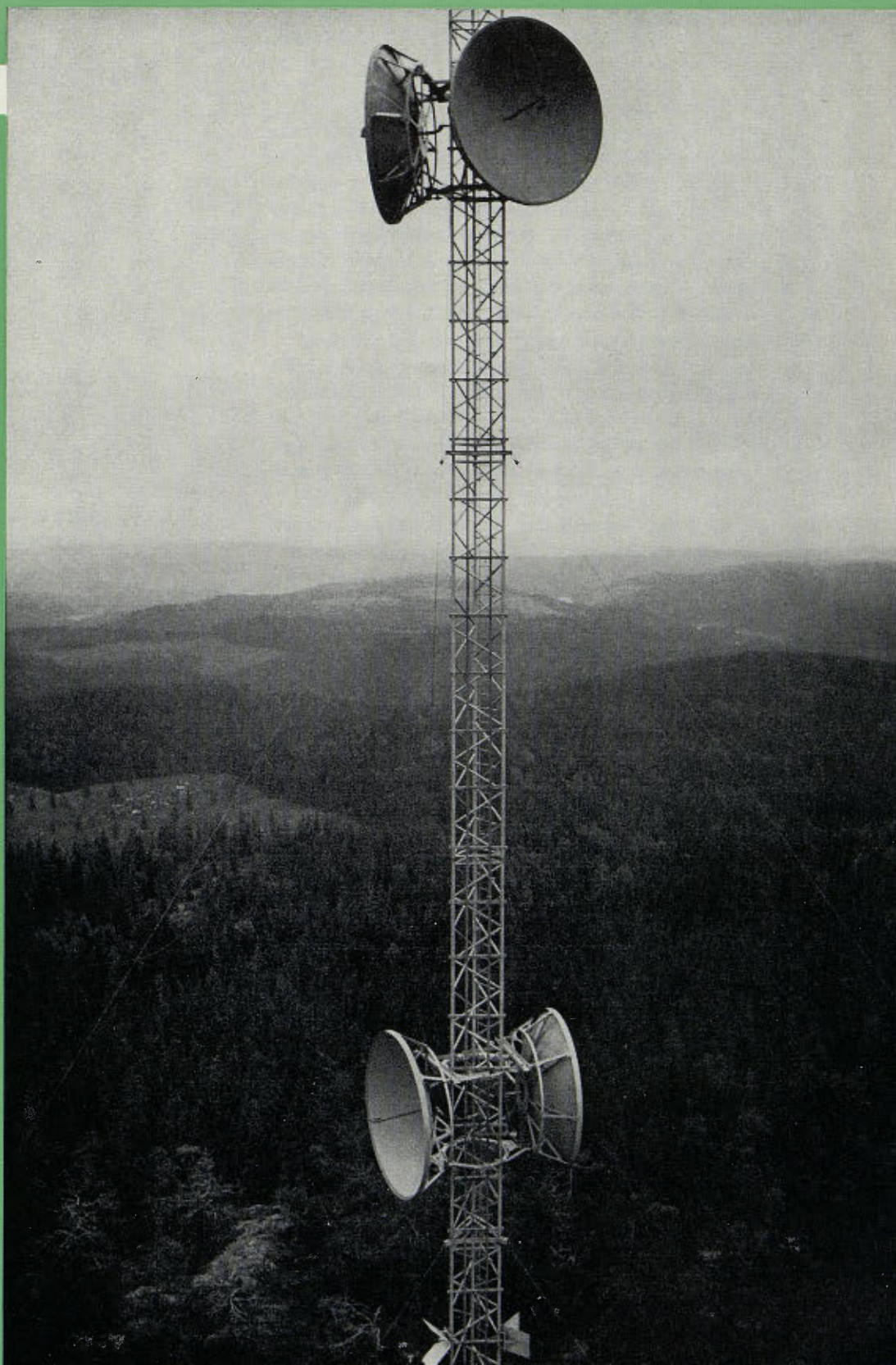
Vol. 28 – N° 6

Dans ce numéro :

J. R. PIERCE
Satellites et télévision

ALFONSO H. CATÁ
Rôle de l'UIT en matière de réglementation

Télépersonnalité
N° 6 — Charles J. Acton



PYLÔNE DE LA STATION DE RELAIS PROVISOIRE DE KRAMFORS (SUÈDE) →
(Photo: Administration suédoise)

journal des télécommunications

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volumes publiés

Journal des télécommunications (depuis 1934)
28e volume

Publié mensuellement par l'Union internationale des télécommunications (UIT)

VOLUME 28 • nº 6 • JUIN 1961

SOMMAIRE

Page

Editorial 345

Nouvelles 346

Télépersonnalité Nº 6. Charles J. Acton 353

Satellites et télévision
J. R. PIERCE 354

Le rôle de l'UIT en matière de réglementation
ALFONSO H. CATÁ 359

Informations officielles 361

Liste abrégée des publications courantes et en préparation de l'UIT 362

ABONNEMENTS: Abonnement annuel: Pour tous pays 20 francs suisses. Le numéro isolé 2 francs suisses. Pour tous renseignements s'adresser à la rédaction: GENÈVE (Suisse), Palais Wilson, Téléphone (022) 32 67 10. Compte de chèques postaux: Genève I 50. Compte de banque: Société de Banque Suisse, Genève.

NOTE: Les opinions exprimées dans les articles du journal des télécommunications sont personnelles à leurs auteurs et ne permettent pas de préjuger celles de l'Union.

La reproduction d'extraits de cette revue est autorisée si elle s'accompagne de la mention (Journal UIT).

La mention de firmes et de produits commerciaux n'implique pas que ces firmes et produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'UIT de préférence à d'autres.

BIENTÔT L'UIT DANS L'ESPACE ?

Nul ne conteste évidemment le rôle que les télécommunications jouent dans la conquête de l'espace. Même le profane réalise que, sans la télécommande, la télémesure, la télévision — et pratiquement, toutes les applications des télécommunications — non seulement les fusées propulseuses iraient simplement à l'aventure mais les charges qu'elles portent — engins d'exploration, satellites artificiels ou vaisseaux cosmiques — seraient des corps sans vie, donc sans grande utilité pratique.

Par contre, le grand public peut plus difficilement concevoir les développements extraordinaires que les télécommunications terrestres vont elles-mêmes connaître grâce aux techniques de l'espace, développements qui vont avoir des incidences considérables sur la vie politique, économique et sociale dans tous les pays du monde.

Mais qu'on les considère comme pionniers et comme principaux artisans de la conquête de l'espace ou que l'on évalue la portée des développements qu'elles vont elles-mêmes connaître grâce aux techniques spatiales, les télécommunications paraissent mériter de toute urgence une attention nouvelle sur le plan international.

On sait que, jusqu'à maintenant, la réglementation internationale des télécommunications relève de l'UIT, l'UIT qui apparaît comme une vieille dame d'ailleurs presque centenaire, avec un long passé dont tous les succès ont, au reste, été empreints de sagesse et de dignité. On se demande donc tout naturellement si l'UIT peut et doit se saisir des problèmes nouveaux que posent les télécommunications de l'espace, problèmes qui ne paraissent d'ailleurs pas devoir trouver leurs solutions dans une simple révision ou adaptation de la réglementation actuelle de la radio.

A dire vrai, il s'agit d'une tâche énorme, délicate et qui, présentant toutes les embûches de la politique, du droit international et de l'économie, doit préoccuper au premier chef les autorités gouvernementales au niveau le plus élevé.

Or, la vieille dame UIT est d'un naturel timide... Mais va-t-elle illustrer le dicton suivant lequel la dame qui a un passé n'a pas d'avenir ?

Nous ne le croyons pas et nous nous attendons bien à son prochain « lancement dans l'espace ». — J.P.

DU SIÈGE DE L'UNION

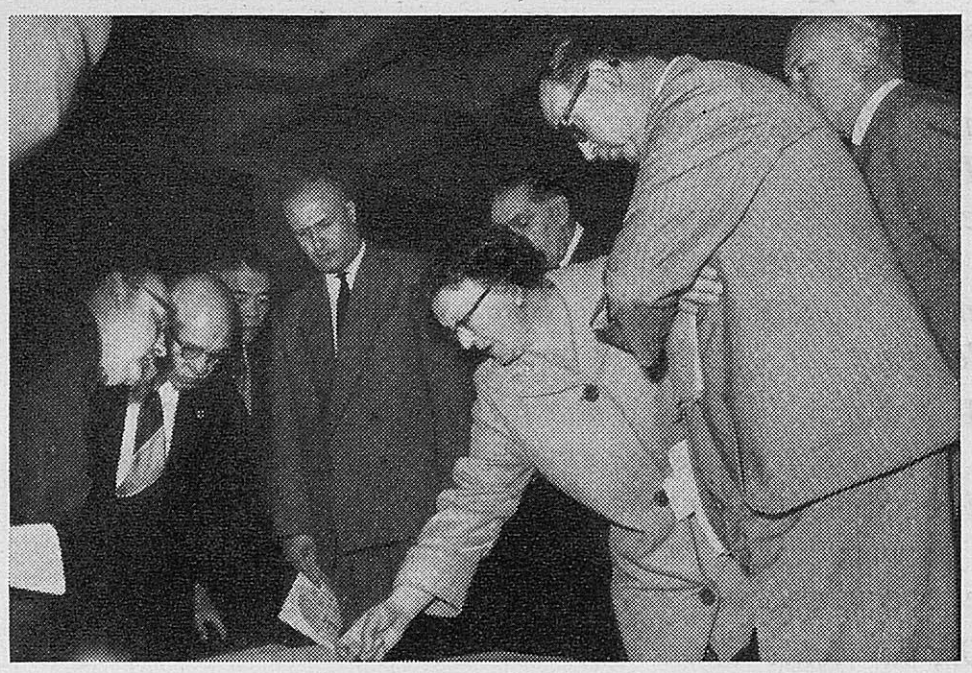
FIN DE LA SESSION DU CONSEIL

La 16e session du Conseil d'administration s'est achevée le samedi 20 mai. En l'espace de quatre semaines de travail intense, le Conseil s'est occupé d'un grand nombre de questions. Il a examiné longuement et avec un profond intérêt le rapport d'expertise qu'une firme d'experts-conseils en organisation, étrangère à l'UIT, avait établi sur le fonctionnement des secrétariats de l'Union. Il a décidé de mettre en application plusieurs des recommandations faites par les experts-conseils mais a estimé que certaines autres ne correspondaient pas à ses vues sur les méthodes de travail propres à une organisation internationale.

Le Conseil s'est également penché sur les préparatifs de la Conférence européenne de radiodiffusion de Stockholm. Il a aussi élu les 7 experts devant faire partie du groupe chargé de mettre au point les mesures à prendre en vue de réduire l'encombrement des bandes comprises entre 4 et 27,5 MHz. Ce sont:

M. Julio José Etulain (République Argentine)
M. V. A. Kouzmine (URSS)
M. Paul D. Miles (EUA)
M. Carlos Nuñez Arellano (Mexique)
M. Yves Place (France)
le Dr Hiroshi Shinkawa (Japon)
M. Charles W. Sowton (Royaume-Uni)

Parmi les autres travaux du Conseil figurent l'approbation du budget révisé pour 1961, moyennant certains aménagements; l'approbation du budget pour 1962, étant entendu que les contributions annuelles des Membres seront les mêmes qu'en 1961; et l'adoption de deux résolutions: l'une établissant des normes minimales de classement pour chacun des postes permanents de l'Union, l'autre demandant aux Membres d'accorder toute leur attention aux avis de vacance d'emploi, afin d'élargir la répartition géographique du personnel de l'Union.



Quelques membres du Conseil visitent le nouveau bâtiment

Tout en exprimant sa satisfaction en ce qui concerne la nouvelle formule du *Journal*, qui lui paraît constituer une amélioration des activités d'information de l'Union, il préféra renvoyer de nouveau à la prochaine session sa décision relative à l'établissement d'un service d'information.

Les membres du Conseil ont également visité le nouveau bâtiment qu'ils ont estimé très satisfaisant. Ils ont réservé le mercredi 17 mai, afin de permettre aux intéressés d'assister à l'ouverture du Symposium international de télévision de Montreux. A cette occasion, deux de ses membres, M. Barajas (Mexique) et M. Tedros (Ethiopie), ont présenté des documents fort intéressants sur le développement de la télévision en Amérique latine et en Afrique.

Enfin, le Conseil a entendu le compte rendu présenté par M. Santiago Quijano Caballero, en sa qualité de chef de la mission de l'UIT au Congo.

SYMPOSIUM INTERNATIONAL DE TÉLÉVISION

Organisé dans le cadre du Premier Festival international de télévision, un Symposium international de télévision s'est réuni à Montreux du 17 au 20 mai 1961. Qu'il nous suffise de dire, pour souligner le succès rencontré par cette manifestation, que quelque 400 participants venus du monde entier y ont assisté.

Président du Symposium, M. John H. Gayer, membre de l'IFRB, nous en donnera un compte rendu dans le prochain numéro du *Journal*.

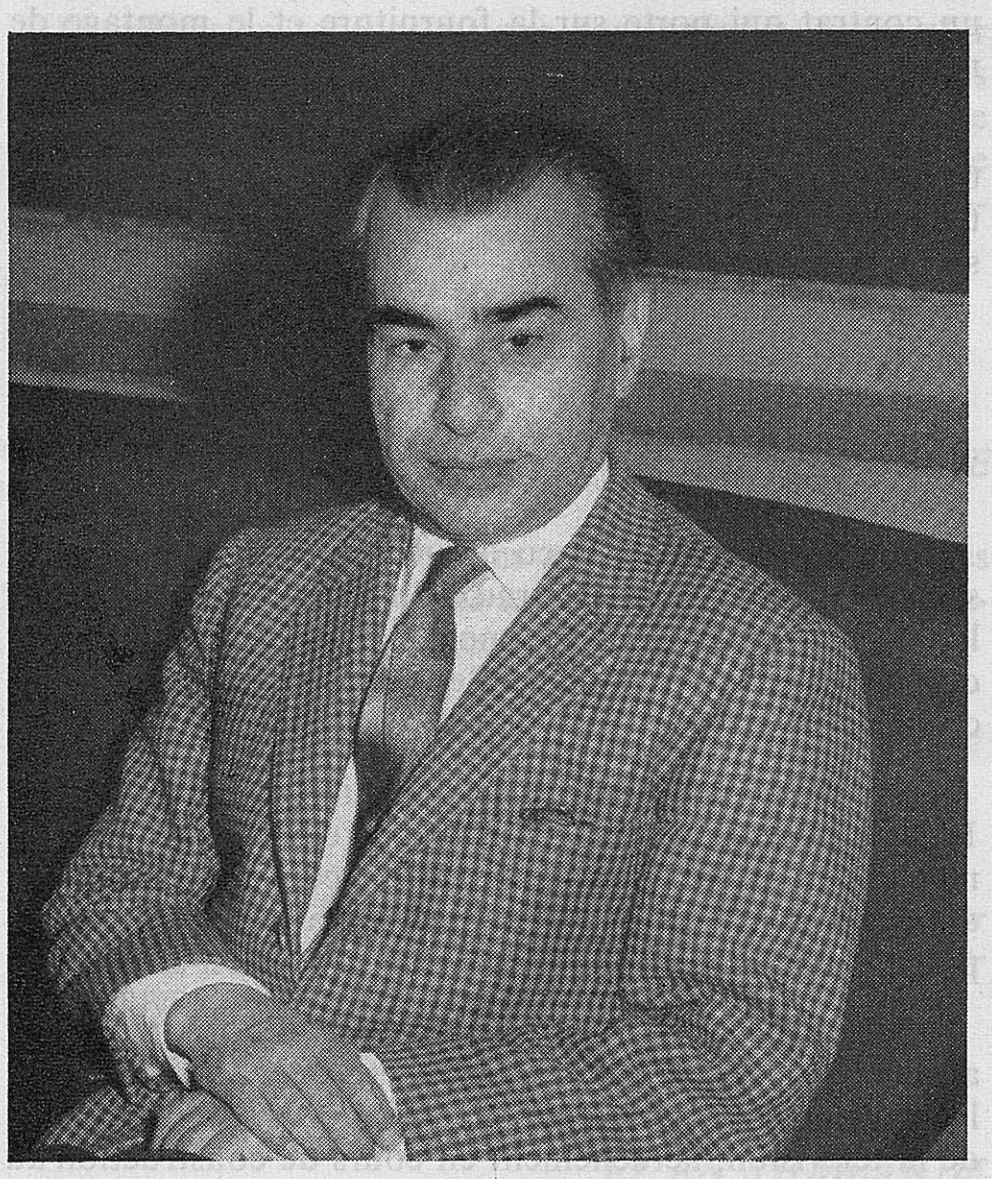
CONFÉRENCE DE STOCKHOLM

La Conférence européenne de radiodiffusion sur ondes métriques et décimétriques s'est ouverte le 26 mai et elle durera jusqu'au 22 juin. Nous publierons des comptes rendus de ses travaux dans nos prochains numéros.

DES ADMINISTRATIONS ET COMPAGNIES EXPLOITANTES

M. SAMIY EST NOMMÉ MINISTRE DES PTT

M. Houchang Samiy, représentant de l'Iran au Conseil d'administration, a été rappelé à Téhéran pendant la session du Conseil qui s'est tenue le mois dernier, pour aller occuper les nouvelles fonctions de ministre des PTT de l'Iran, auxquelles il a été nommé par décret impérial en date du 9 mai.



M. Samiy, qui était auparavant vice-ministre au ministère des PTT, a représenté l'Iran aux deux sessions du Conseil qui ont eu lieu depuis que ce pays a été élu membre du Conseil par la Conférence de plénipotentiaires de 1959. Avant son départ, ses collègues au Conseil l'ont chaleureusement félicité de sa nomination à ces hautes fonctions.

PROJETS DE COMMUNICATIONS SPATIALES

La *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* annonce que sept sociétés ou groupes de sociétés lui ont présenté des propositions concernant l'étude d'un satellite de communication actif naviguant à très faible altitude. Ces groupes ont agi dans le cadre du projet de satellites-relais, lequel vise à démontrer qu'il est possible de réaliser les éléments fondamentaux et de trouver les solutions techniques à mettre en œuvre dans les satellites de communication et d'étudier la valeur des divers systèmes nécessaires à cet effet.

La NASA, qui espère pouvoir lancer son premier satellite-relais vers le début de l'été de l'année 1962, va entreprendre l'étude de ces diverses propositions. — *Telecommunications Reports.*

NOUVEAU SYSTÈME TÉLÉPHONIQUE EN ESPAGNE

Un nouveau système de transmission téléphonique subit actuellement des essais de fonctionnement sur une section de câble à Madrid. Il a été mis au point conjointement par les ingénieurs de la *Standard Telecommunication Laboratories Ltd.*, de la *Standard Telephone and Cables Ltd.* et de la société Le Matériel téléphonique, de Paris.

Ce nouveau système, qui met en œuvre une technique de modulation par impulsions codées (PCM), décuple le nombre des circuits téléphoniques que permettent les câbles auxiliaires utilisés dans les grandes villes et les agglomérations de moyenne importance. En de nombreux cas, il assure également une transmission améliorée et « propre », avec un bruit de fond réduit au minimum.

Pour ces essais, les deux centraux madrilènes *Norte* et *Delicias* ont été reliés par un équipement à modulation par impulsions codées utilisant 6 km de câble. Ce câble renferme 900 paires, dont la plupart continuent à assurer la liaison entre les deux centraux et d'autres services; un petit nombre d'entre elles a été relié au système à modulation par impulsions codées.

Cet équipement a été livré par l'entremise de la *Compañía Telefónica Nacional de España. — Communiqué de presse des Standard Telecommunication Laboratories.*

TÉLÉVISION EN SIBÉRIE

Dans la région de l'Altaï, en Sibérie lointaine, il y a trois télécentres, dans la capitale régionale de Barnaoul et dans les villes de Roubtsov et Biisk.

Il a été décidé de construire dans les années à venir environ 1000 km de relais radioélectriques, ce qui permettra de recevoir les émissions télévisuelles dans tous

les coins de cette vaste région. La construction des répéteurs de petite puissance est en cours.

Parallèlement on a commencé à construire un relais radioélectrique qui reliera encore cette année Barnaoul à Novossibirsk, une des plus grandes villes sibériennes. — *Informations OIRT.*

RADIODIFFUSION À ONDES MÉTRIQUES AU ROYAUME-UNI

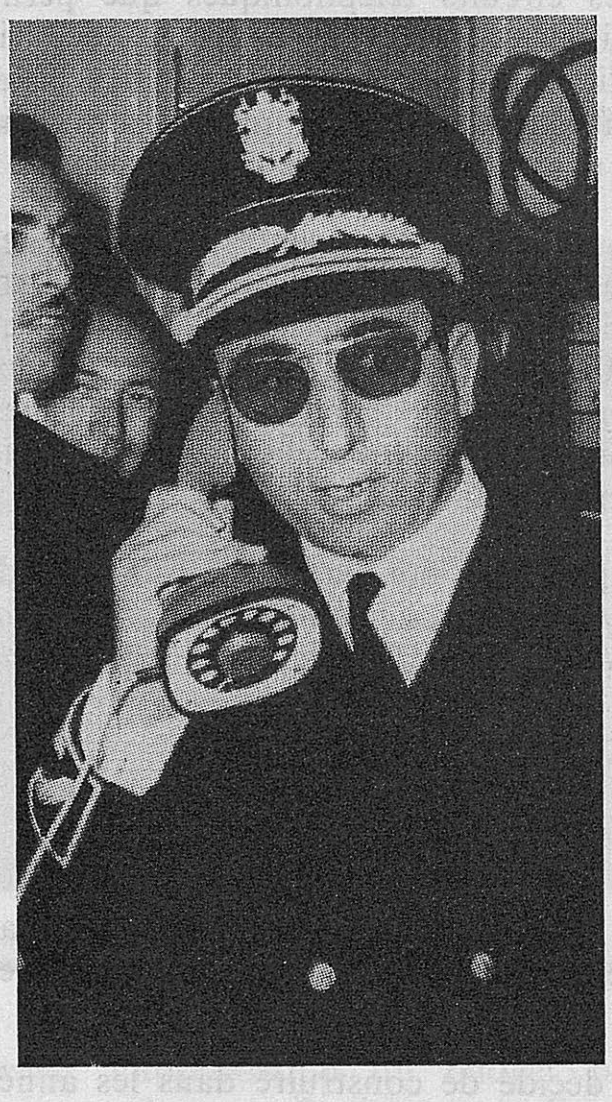
La construction des nouvelles stations de radiodiffusion sonores à ondes métriques de la *British Broadcasting Corporation (BBC)* du Mont Sherriff, de Londonderry, et des Platons, à Jersey, progresse rapidement.

Des stations de télévision existent déjà en ces emplacements: les bâtiments actuels sont agrandis pour pouvoir loger l'équipement supplémentaire. Les antennes des programmes sonores ont été installées sur les mâts des antennes de télévision.

Grâce à ces nouvelles installations, le service de radiodiffusion sonore à ondes métriques de la BBC pourra atteindre quelque 120 000 nouveaux auditeurs en Irlande du Nord ainsi que d'autres auditeurs dans toutes les îles de la Manche.

Il est prévu que ces stations pourront entrer en exploitation au cours de l'été. — *Journal of the Institution of Electrical Engineers.*

DU MATÉRIEL TÉLÉPHONIQUE SUÉDOIS POUR LA TUNISIE...



Le gouverneur de Bizerte, Mohamed Ben Lamine, inaugure le nouveau central téléphonique de la ville

Aux termes d'un contrat passé avec la société L. M. Ericsson en vue de développer les installations téléphoniques de Tunis, un central téléphonique ARF de 1000 lignes vient d'être inauguré à Bizerte. Le réseau initial comptait 13 000 lignes réparties entre deux systèmes automatiques différents; il sera remplacé par un système « crossbar » Ericsson à 21 000 lignes. De plus, 4000 lignes automatiques seront aménagées pour la banlieue de Tunis, qui deviendra ainsi l'une des villes les plus modernes du monde en ce qui concerne les communications téléphoniques. Un central ARF 10 de 2000 lignes a également été commandé et doit entrer en service au commencement de l'été.

... POUR LA RÉPUBLIQUE ARABE UNIE

La société Ericsson annonce d'autre part qu'elle a conclu avec l'Administration des téléphones de la RAU un contrat qui porte sur la fourniture et le montage de matériel de centraux téléphoniques automatiques.

Ce contrat porte sur un équipement de 102 000 lignes: 60 000 au Caire, 20 000 à Alexandrie et 22 000 pour treize autres villes. Tous ces centraux doivent entrer en service avant la fin de 1965.

... ET POUR LE BRÉSIL

De plus, Ericsson a reçu d'autres commandes portant sur l'équipement de centraux automatiques de 15 000 lignes destinés à Brasilia, nouvelle capitale du Brésil, dont les besoins en matière de téléphones ne cessent de croître.

Lors de l'inauguration de Brasilia, au mois d'avril 1960, le premier central automatique de 5000 lignes a été mis en service dans le secteur *Sul*. Ce central sera agrandi et comptera 5000 lignes supplémentaires, qui doivent pouvoir être mises en service avant la fin de l'année.

Un autre central, *Centro*, sera doté d'un équipement automatique de 10 000 lignes. Il sera installé au siège de l'Administration nationale des téléphones, de la radio et de la télévision, actuellement en cours de construction au centre de la ville. — *Ericsson Review.*

MOSCOU AURA SA TOUR DE TÉLÉVISION

Moscou sera bientôt dotée d'une tour de télévision de 508 mètres de hauteur. A 360 mètres au-dessus du sol, on trouvera un restaurant de 240 places, des galeries pouvant recevoir 600 à 700 touristes et les bureaux de la station de télévision. D'autres galeries ainsi qu'un certain nombre d'antennes de radio et une station météorologique seront aménagées à des niveaux inférieurs. Cette tour reposera sur un socle creux de 50 mètres de hauteur qui contiendra un immeuble de 10 étages destiné à abriter l'émetteur de télévision. — *British Communications and Electronics.*

RADIODIFFUSION À ONDES MÉTRIQUES EN AFRIQUE DU SUD

La *South African Broadcasting Corporation (SABC)* a récemment annoncé qu'elle allait entreprendre la construction d'un réseau d'émetteurs à modulation de fréquence s'étendant sur tout le territoire de l'Union sud-africaine. Ce nouveau réseau comprendra 123 stations contenant en tout 485 émetteurs. On prévoit son achèvement dans un délai d'environ cinq ans ; les cinq premières stations entreront en service à la fin de 1961. — *Revue de l'UER.*

TÉLÉVISION TCHÉCOSLOVAQUE

Vers la fin de l'année dernière le nombre total des téléspectateurs s'élevait à 795 000. On espère atteindre le nombre de 1 900 000 en 1965.

La télévision tchécoslovaque continuera à augmenter le nombre des heures d'émission afin de diffuser 90 heures par semaine vers la fin du plan quinquennal. L'année prochaine on commencera à diffuser un programme le matin et, en 1965, on introduira le deuxième programme. — *Informations OIRT.*

MUTATIONS...

... EN ÉTHIOPIE

M. Ato Emanual Abraham a été nommé ministre des PTT et président de l'*Imperial Board of Telecommunications* de l'Ethiopie; il succède à M. Berhanu Dinke.

... À MONACO

Le 1er janvier 1961, S. E. M. Arthur Crovetto, ministre plénipotentiaire, a été chargé du Service des télécommunications de la Principauté.

... ET EN THAÏLANDE

Le prince M. C. Laichalutong Tongyai, directeur de la radio, a été nommé, le 11 janvier 1961, directeur général des postes et télégraphes, en remplacement de M. Surind Viseshakul qui a été appelé au poste de secrétaire général au ministère des communications. D'autre part, M. Swarng Saguanwongse, directeur des trafics, a été nommé, le 23 mars 1961, directeur général adjoint des postes et des télégraphes, en remplacement de M. Luang Singhara Sirisadki qui a pris sa retraite.

TÉLÉVISION AU VENEZUELA

VeneVision, le nouveau réseau de télévision du Venezuela, est entré en exploitation en février dernier: il compte trois stations d'émission et pourrait atteindre quelque trois millions de téléspectateurs dans les régions de Caracas, de Maracaibo, de Barquisimeto et de Valencia. — *Television Digest.*

M. CROZE — COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

M. Raymond Croze, directeur général des télécommunications au ministère des PTT, a été promu au grade de commandeur de la Légion d'honneur.

M. Croze est né le 5 juin 1908, à Draguignan. Ancien élève de l'Ecole polytechnique, de l'Ecole supérieure d'électricité et de l'Ecole nationale supérieure des télécommunications, il a rempli, d'abord, de 1933 à 1946, les fonctions d'ingénieur puis celles d'ingénieur en chef à la direction des lignes à grande distance. Détaché au Commissariat général aux affaires allemandes, du 1er avril 1946 au 1er juillet 1948, pour y exercer les fonctions de directeur des PTT de la zone française d'occupation en Allemagne,

il a ensuite exercé les fonctions de directeur régional des télécommunications à Montpellier puis à Toulouse avant d'être promu successivement ingénieur général, le 1er février 1953, puis directeur général des télécommunications le 5 février 1957. — *Bulletin d'information des postes et télécommunications.*

INTERNATIONALES

Ve SESSION DU CONSEIL D'INTERVISION

La Ve session du Conseil de l'Intervision a eu lieu à Prague du 28 février au 2 mars 1961.

Les participants à la session ont largement discuté des relais de l'Intervision effectués au cours de la période précédente et ont adopté le plan des relais pour la période du 1er avril au 31 juillet 1961.

Le Conseil a également discuté du plan annuel des échanges des émissions musicales, de l'enquête sur la qualité des programmes relayés dans le cadre de l'Intervision, du concours télévisuel Egon Erwin Kisch, du Festival du Film Enfantin de Bratislava, des relais de la Course de la Paix Varsovie-Prague-Berlin, des problèmes liés aux émissions télévisuelles des Jeux Mondiaux d'Etudiants qui auront lieu l'été prochain à Sofia, et de diverses autres questions.

Le Conseil de l'Intervision a aussi adopté une proposition générale concernant le développement des réseaux utilisés pour les échanges internationaux de programmes télévisuels et ses perspectives.

La prochaine session du Conseil de l'Intervision aura lieu à Budapest en juillet prochain. — *Informations OIRT.*

LE GÉNÉRAL SARNOFF ANNONCE LA TÉLÉVISION MONDIALE

Au cours d'une allocution prononcée à l'université de Détroit, le général David Sarnoff, président du Conseil d'administration de la *Radio Corporation of America*, a déclaré que les systèmes de communication par satellites nous rapprochent de l'avènement d'une télévision mondiale.

Ces systèmes mettront à notre disposition nombre de possibilités: les débats des Nations Unies pourront être télévisés et portés à la connaissance des téléspectateurs du monde entier; des conférences en circuit fermé pourront être organisées entre chefs d'Etat dans le plus grand secret et il sera possible d'émettre des programmes pouvant atteindre simultanément un milliard de téléspectateurs. Le général Sarnoff a instamment demandé aux Nations Unies d'agir rapidement de manière à pouvoir créer une «chaîne de la liberté» en sorte que leurs séances puissent être télévisées et communiquées aux peuples du monde entier sans être soumises à aucune sorte de censure. — *Telecommunications Report.*

LE SECRÉTAIRE GÉNÉRAL DU COMMONWEALTH TELECOMMUNICATIONS BOARD

Le 31 mars 1961, M. W. W. Shaw Zambra, VCO., CBE., TD., Secrétaire général du *Commonwealth Telecommunications Board*, a pris sa retraite. Il occupait ce poste depuis la création de l'Office en 1949, après avoir été le secrétaire des organismes qui l'avaient précédé, savoir l'*Imperial Communications Advisory Committee*, 1938-1944, et le *Commonwealth Communications Council*, 1944-1949. Il avait été secrétaire de la Conférence télégraphique du Commonwealth qui s'était tenue en Australie en 1942, de la Conférence des télécommunications des Bermudes en 1945, et de la Conférence des télécommunications du Commonwealth de 1958.

M. W. Stubbs, CBE., MC., ancien directeur général des télécommunications de la Fédération de Malaisie et de l'Etat de Singapour, lui a succédé dans ses fonctions à dater du 1er avril 1961. — *Communication de l'Administration australienne.*

RÉSEAU MONDIAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

La *RCA Communications, Inc.*, a annoncé l'inauguration d'un nouveau circuit télex par commutation entre New-York et Lima (Pérou), ce qui porte à 59 le nombre des centres desservis outre-mer par le réseau télex en pleine extension de la RCA.

Le tarif des communications entre le territoire continental des Etats-Unis et le Pérou a été fixé à trois dollars par minute avec perception d'une taxe minimum de 9 dollars correspondant à une communication de trois minutes. — *Wire and Radio Communications.*

Le service télex vient d'être ouvert dans les relations entre la France, d'une part, et l'Equateur et le Ruanda-Urundi, d'autre part. Le prix des communications est fixé à 44,64 NF pour la première unité de trois minutes et à 14,88 NF par minute supplémentaire.

Le prix de la communication télex France-Bulgarie a été ramené de 10,65 à 7,65 NF pour les trois premières minutes de et 3,45 à 2,55 NF par minute supplémentaire, ce qui représente une réduction de 28 %. Indiquons, à titre de comparaison, qu'une communication téléphonique de France pour la Bulgarie coûte 20,76 NF la première unité de trois minutes et 6,92 NF la minute supplémentaire.

La liaison radiotéléphonique directe Paris-Douala (République du Cameroun), qui transitait jusque-là par Brazzaville, a été inaugurée le 24 février 1961.

Le service fonctionne tous les jours ouvrables. Le prix de la communication reste fixé à 32,40 NF pour les trois premières minutes et 10,80 NF par minute supplémentaire. — *Bulletin d'information des Postes et télécommunications.*

Grâce à la construction d'un nouveau relais radioélectrique qui sera mis en exploitation au cours de cette année, le télécentre de Kichinev pourra échanger des émissions télévisuelles avec Kiev, Moscou, Léningrad et Minsk. — *Informations OIRT.*

TECHNIQUES

UN SYSTÈME DE COMMUNICATION DE 100 VOIES PAR FAISCEAU LUMINEUX

L'*International Telephone and Telegraph Corp.* a mis au point un système de communication qui peut confier jusqu'à 100 voies à un faisceau de lumière ultra-violette. A l'encontre des précédents systèmes de transmission optique, qui mettaient en œuvre des radiations de basse fréquence et étaient limités à une voie unique, le système de l'ITT fonctionne sur une fréquence élevée et permet de transmettre simultanément un grand nombre de messages.

L'équipement comprend un émetteur pesant une livre (avec une lampe à rayons ultra-violets) et un récepteur à transistors d'un poids double. Selon les ingénieurs des laboratoires de l'ITT de Nutley (New Jersey), où la nouvelle technique a été élaborée, la lampe produit la lumière invisible qui achemine les messages. Dans le récepteur, un tube photo-multiplicateur transforme les rayons lumineux en énergie électrique en vue de reconstituer les informations originales.

Selon les besoins particuliers, ce système peut transmettre des données de n'importe quelle origine (téléimprimeurs, lecteurs à bande magnétique, calculatrices, systèmes à fréquence vocale et de télémesure). — *Wire and Radio Communications.*

SYSTÈME RADIOÉLECTRIQUE À TRANSISTORS FONCTIONNANT EN HYPERFRÉQUENCES

Un nouveau système radioélectrique à transistors qui, par rapport aux autres systèmes à hyperfréquences, donne une puissance de sortie dix fois plus élevée pour une puissance d'entrée deux fois plus faible, vient d'être lancé sur le marché par le *Communication Products Department* de la *General Electric Co.*

Ce nouveau système supprime pratiquement les erreurs de transmission et garantit une sécurité de fonctionnement élevée. Les frais d'exploitation sont diminués du seul fait que la maintenance est réduite de 40 %. L'emploi de circuits à transistors et d'une construction par blocs fonctionnels permet de réduire de moitié le volume de l'équipement et d'abaisser les frais et les délais de montage.

Ce système, prévu pour assurer des liaisons d'un grand nombre de voies à moyenne et longue distance, est actuellement en production à Lynchburg; désigné par l'abréviation RF-7, il fonctionne entre 5925 et 8400 MHz. Il améliorera la sécurité de fonctionnement des communications téléphoniques et télégraphiques, des transmissions de données, des liaisons par téléimprimeurs et des transmissions de fac-similé.

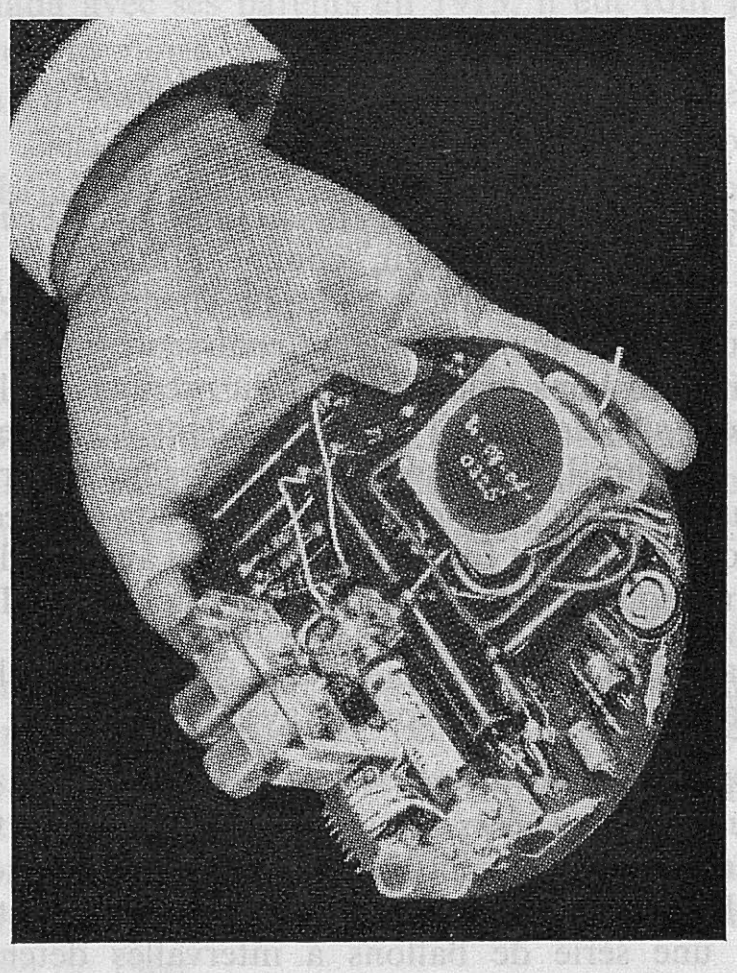
Selon le constructeur, la faible consommation du système permet l'emploi de batteries. L'utilisation d'accumulateurs et de chargeurs contribue à accroître la sécurité de fonctionnement en supprimant les sautes de tension de l'alimentation par le secteur. Le système RF-7 peut aussi bien fonctionner sur courant alternatif.

L'augmentation de la puissance d'émission et du gain présente un certain nombre d'avantages: avec une antenne de dimensions analogues à celles des systèmes classiques, on obtient une marge contre les évanouissements supérieure et on diminue les bruits de circuit. On peut encore réaliser des économies sur le matériel grâce à des antennes paraboliques de dimensions plus faibles tout en restant dans la limite des marges contre les évanouissements antérieurement admises. On peut de plus espacer davantage les stations de répéteurs, ce qui diminue d'autant les dépenses de matériel.

Le RF-7 peut être utilisé dans les systèmes ayant de une à 600 voies téléphoniques; chacune de ces voies peut fournir, par subdivision, jusqu'à 20 voies de contrôle, de surveillance ou de télémesure. — *Industrial Communications.*

UN GÉNÉRATEUR À TRÈS HAUTE TENSION DESTINÉ À UN SATELLITE

Le satellite anglo-américain *UK Scout 1*, destiné à la recherche spatiale, sera équipé d'un générateur à très haute tension, réalisé par la firme *Bristol-Aircraft Ltd*



Générateur à très haute tension réalisé par la *Bristol Aircraft Ltd* pour satellite destiné à la recherche spatiale

sur la demande du *Space Research Group* de l'*University College* de Londres. Dans l'étude de la haute atmosphère aussi bien que dans la recherche spatiale, on détecte les radiations du spectre X au moyen de compteurs proportionnels constitués par des tubes à gaz qui exigent une alimentation extrêmement stable. Lorsque les recherches sont effectuées au moyen de satellites dont l'équipement peut être appelé à fonctionner pendant un an, il n'est pas possible d'employer des batteries sèches car elles manquent de stabilité et ont un coefficient de température bien trop élevé.

Le générateur considéré produit une tension de 1600 V stabilisée par un tube à décharge à $\pm$1,5 V près quand la tension d'alimentation primaire varie de $\pm$15 % autour de 6,5 V. La tension de sortie d'un oscillateur à transistors unique fonctionnant au voisinage de 8 kHz est multipliée par un quadrupleur de tension; elle est redressée et filtrée, l'amplitude de l'ondulation à la sortie étant inférieure à 0,005 %. La source d'énergie, dont la tension nominale est de 6,5 V, n'a à débiter qu'une puissance d'environ 80 mW. La valeur de la tension de sortie est obtenue par l'intermédiaire d'une télémesure du courant, car il ne serait pas commode de mesurer directement une tension de 1,6 kV.

Le générateur est placé sur un support de 14 cm de diamètre; les divers éléments sont enrobés de caoutchouc polysulfurisé avant d'être recouverts d'une capsule constituée par une couche de mousse de résine d'un pouce d'épaisseur. On utilise avec succès la mousse de résine pour supprimer les décharges qui pourraient jaillir des points à potentiel élevé au cours du lancement, quand la pression s'abaisse jusqu'au vide orbital. Une fois enfermé, le dispositif est blindé au moyen d'un couvercle revêtu de cuivre et d'une bordure formée de feuilles de cuivre. Cet appareil a été soumis avec succès à des essais sous des pressions variant de 1 atmosphère à 0,3 micron de mercure. — *Electrical Review.*

NOUVEAU SATELLITE PASSIF POUR 1962

Le lancement d'un nouveau satellite passif *Echo II* est prévu pour 1962. Il s'agit, comme pour *Echo I*, d'un ballon constitué par une enveloppe en mylar recouverte d'une couche d'aluminium. Son épaisseur sera d'environ 0,02 mm. Certains inconvénients du premier satellite dus à la nécessité de plier l'enveloppe dans la fusée seront évités; « Echo II » conservera une forme sphérique et une surface lisse plus longtemps que son prédécesseur. Sa rigidité sera vingt fois plus grande et il aura un diamètre de 41 m, soit environ 30 % de plus que « Echo I ».

Le satellite est mis au point par la firme G. T. Schjeldahl Co., dans le cadre d'un contrat avec la NASA.

On précise encore que, si le lancement de ce satellite est effectué avec succès, on enverra peut-être en 1963 une série de satellites susceptibles de servir de relais de télévision. La méthode étudiée actuellement consisterait à éjecter une série de ballons à intervalles déterminées; trois ballons seraient éjectés de la première fusée, six de la deuxième et ainsi de suite, jusqu'à l'achèvement de la chaîne de relais. — *Revue de l'UER.*

RADIOTÉLESCOPE AUSTRALIEN

L'Australie vient de mettre en service un télescope à grand pouvoir séparateur; il s'agit d'un interféromètre à lignes entrelacées conçu pour utiliser les ondes décimétriques et destiné principalement à l'observation du rayonnement solaire. Etant donné que c'est, en majeure partie, dans l'atmosphère extérieure du soleil que ce rayonnement prend naissance, il est extrêmement difficile de l'observer au moyen d'instruments optiques. Chaque bras du dispositif d'antenne consiste en 32 paraboloïdes de 5,8 m de diamètre disposés à intervalles égaux sur une ligne de base d'une longueur de 365 m. Lorsque l'instrument est en service, les paraboloïdes sont orientés en permanence en direction du soleil. Un faisceau étroit explore la surface du soleil de la même manière que le spot de télévision balaie l'écran. La rotation de la terre déplace le faisceau d'ouest en est et, lorsque ce dernier a balayé une ligne sur la surface du soleil, il est déplacé vers le sud d'une distance égale à sa largeur. On reconstitue ainsi une image radioélectrique complète du soleil. — *Wireless World.*

LE TUNNELTRON

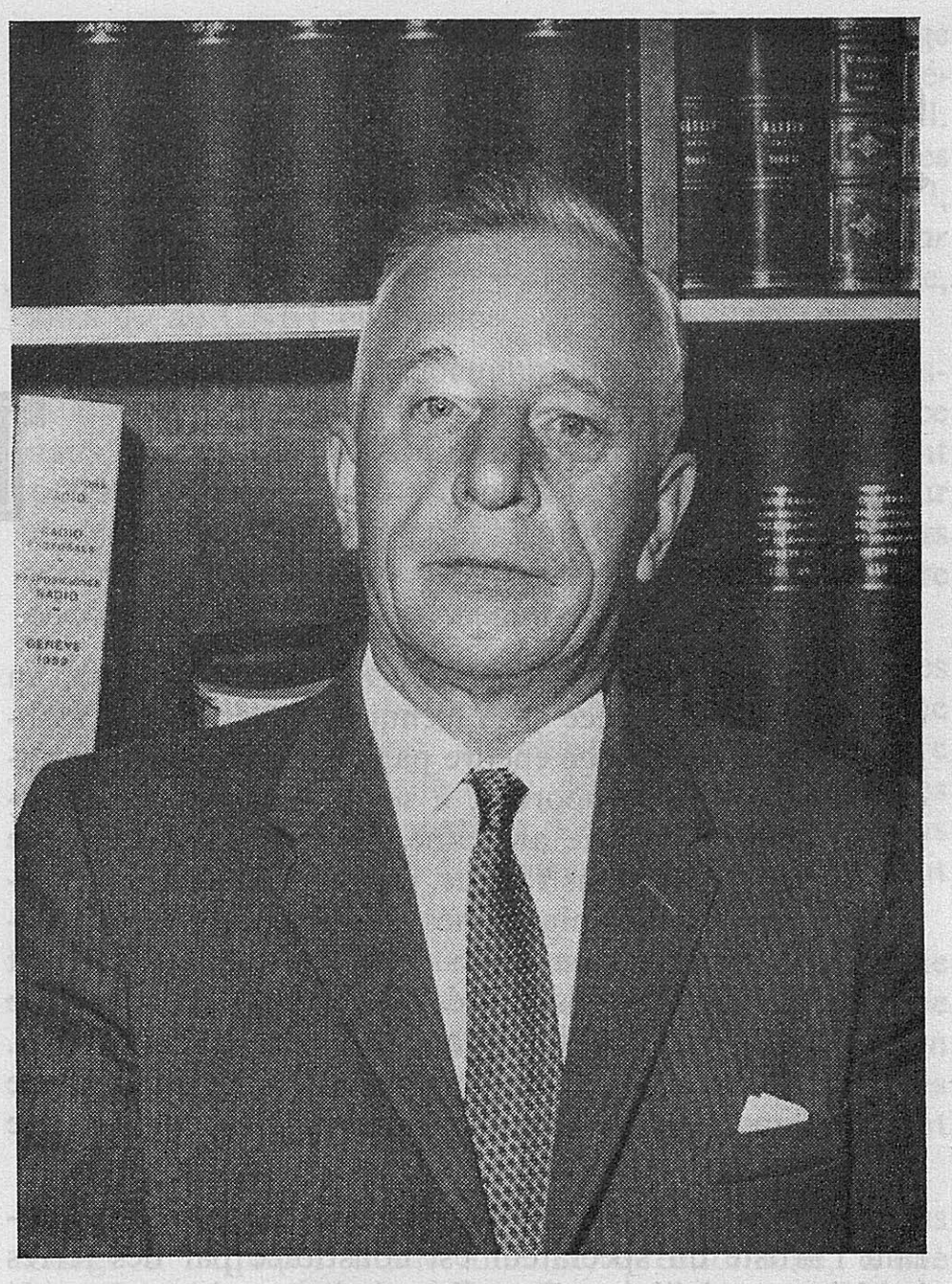
C'est le nom d'un nouvel élément, qui a été développé presqu'en même temps mais complètement indépendant par deux firmes américaines. Il s'agit d'une combinaison semiconductrice, présentant vers des températures approchant le zéro absolu un effet « tunnel ». Sur une base de verre on pose une couche extrêmement mince d'aluminium. Au-dessus de celle-ci vient alors une couche oxyde, dont l'épaisseur n'est que de quelques atomes. Finalement le sandwich est complété par une couche très mince de plomb. La couche d'oxyde joue le rôle d'isolant entre les deux couches métalliques. La surface active de 1 mm² est refroidie de 7,5 à 1,2° K et devient ainsi superconductrice. Dans ces conditions l'élément peut servir de commutateur, de diode, de triode, de condensateur, de résistance et également comme diode à caractéristique négative. — *La Radio-Revue TV-électronique.*

CHAMPS MAGNÉTIQUES INTENSES AVEC ÉNERGIE TRÈS FAIBLE

Des savants des *Bell Telephone Laboratories* signalent la découverte d'une méthode grâce à laquelle il est possible d'engendrer des champs magnétiques très intenses à l'aide d'une très faible énergie électrique: selon eux, des progrès ultérieurs permettront la mise au point de bobines magnétiques puissantes fonctionnant à des températures extrêmement basses.

C'est là un progrès particulièrement important qui permettra d'améliorer le fonctionnement de certains tubes et autres dispositifs électroniques, comme ceux qui sont utilisés dans les faisceaux hertziens à ondes décimétriques. Le fonctionnement de ces systèmes pourra ainsi s'étendre à des ondes encore plus courtes. — *Industrial Communications.*

télépersonnalité



6 — CHARLES J. ACTON

On éprouve à la fois de l'étonnement et un certain réconfort à constater, en cette Année de l'Espace 1961, que les radiocommunications se sont développées en un laps de temps plus bref qu'une vie humaine. Eh oui!... En 1919, par exemple, on comptait au Canada quelque 200 stations d'émission. C'est à ce moment qu'un jeune homme, à peine rentré de la Première Guerre mondiale et déjà enthousiasmé par les promesses du nouveau moyen de communication, entrait au service de son gouvernement en qualité d'opérateur radio en Colombie britannique. Quarante ans plus tard, les 200 stations s'étaient multipliées au-delà de 80 000. Quant à l'ancien opérateur, actuellement directeur de la Réglementation radio et des télécommunications internationales au département canadien des transports, et une autorité dans l'élaboration de toute la législation interne touchant l'utilisation de la radio au Canada, il a été élu président de l'une des conférences internationales des radiocommunications les plus importantes et les plus complexes qui se soient jamais réunies.

En 1959, la Conférence administrative des radiocommunications ne s'était pas réunie depuis douze ans. Plus de 700 délégués de 85 pays Membres y ont pris part. Elle était saisie de non moins de 4500 propositions; elle devait reviser tout le Tableau de répartition des bandes de fréquences et le Règlement des radiocommunications. Et pour comble, il lui a fallu, pour des raisons financières, réduire de cinq à quatre mois la durée de ses travaux. Si la conférence a achevé sa tâche avec succès et dans les délais prévus, elle le doit en grande partie à la première mesure qu'elle a prise: élire comme président Charles J. Acton.

Ces quatre mois de conférence restent liés à l'effort exceptionnel qu'il a fourni. Tandis que le rythme de travail s'accélérait et que, de plus en plus, les soirées étaient consacrées à des séances de nuit, la fatigue devait devenir presque intolérable pour le président. Pourtant, rien sur son visage ne l'a jamais laissé paraître. Conservant à la fois son calme et sa bonne humeur, il a su maintes fois rompre la tension qui avait saisi l'assemblée en résumant laconiquement le débat par ces mots: « Eh bien, Messieurs, c'est maintenant le moment de rire un brin. » Jamais il n'a relâché son impulsion personnelle qui a permis à la conférence de maintenir le rythme de ses travaux. Doué d'un esprit incisif, tendant naturellement à éliminer tout ce qui ne touche pas l'objet traité, il a assuré les progrès de la conférence en veillant à ce qu'ils demeurent objectifs. Il n'a jamais laissé paraître le moindre signe d'impatience; accomplissant une tâche remarquable, il a été un vif animateur sans brusquerie, d'un dynamisme non teinté de dictature.

Il avait, il faut le dire, fort bien réussi son long apprentissage de président. Citons, parmi les plus importantes des réunions de l'UIT qu'il a présidées durant ses longues années d'activité, celle de la Commission des méthodes de la Conférence administrative extraordinaire des radiocommunications de 1951 (l'échec de la commission aurait fait échouer la conférence elle-même) et du Conseil d'administration en 1954.

Charles J. Acton est né en Angleterre, en 1898. Emigré au Canada avec ses parents en 1913, il eut tout juste le temps de terminer ses études avant la guerre, qui le ramena en Angleterre dans les rangs de l'armée canadienne. Déjà attiré par la radio, il suivit un cours de transmission par ondes entretenues et, au moment de gagner la France, il s'occupait de l'installation et de l'exploitation de réseaux de l'armée.

En 1923, il se rendit à Ottawa, où il a occupé depuis lors toute une série d'emplois techniques et administratifs dans son département. Ceux-ci, inexorablement, devaient le conduire à sa situation actuelle où tout ce qui concerne les principaux réseaux canadiens de communication est de son ressort.

C'est après la Deuxième Guerre mondiale qu'il a commencé à représenter régulièrement son pays aux conférences internationales. Citons, dans une liste impressionnante, les plus importantes de ces conférences: Atlantic City, 1947; le Comité provisoire des fréquences, Genève, 1948; CAER, Genève, 1951; Buenos Aires, 1952; enfin, toutes les sessions du Conseil d'administration, sauf celle de 1960.

Tout au long de sa carrière, Charles J. Acton a démontré ses qualités de réalisateur et d'homme d'action.

SATELLITES et TÉLÉVISION

par

J. R. PIERCE

de la Bell Telephone Laboratories

Aussi admirables que puissent nous paraître, en elles-mêmes, la science et la technique, elles le sont assurément bien davantage encore par l'enrichissement extraordinaire qu'elles apportent à notre existence. L'imprimerie, cette technique ancienne qui a été perfectionnée par les progrès les plus récents, permet la diffusion universelle des livres les plus variés à des conditions extrêmement avantageuses. La radio et le phonographe offrent aux mélomanes des possibilités d'audition musicale d'une variété et d'une qualité jamais atteintes précédemment. Quant à la télévision, elle apporte dans des millions de foyers l'image et la voix d'innombrables artistes qui se produisent à des milliers de kilomètres de distance.

Mais ce prodige n'est possible que si l'étendue séparant l'artiste du spectateur est constituée par des terres habitées et civilisées. En effet, si de nos jours la voix et les sons peuvent se transmettre dans le monde entier par les systèmes radioélectriques à ondes courtes ou par les câbles sous-marins, l'image de télévision, en revanche, n'est pas encore capable de franchir les océans. Un signal de télévision occupe une largeur de bande environ cent fois plus grande qu'un signal vocal; or, les systèmes radioélectriques et les câbles téléphoniques actuels sont capables de procurer une telle largeur de bande.

Les micro-ondes traversent en droite ligne l'ionosphère; celle-ci renvoie les ondes courtes qui se propagent autour de la terre. Si un amplificateur à hyperfréquences capable de recevoir un signal et de le retransmettre était placé dans un satellite visible simultanément des deux côtés de l'océan, il nous serait possible d'utiliser les hyperfréquences pour obtenir des voies de communication transocéaniques à large bande analogues à celles dont nous disposons actuellement sur les trajets terrestres. Les systèmes de communication souples et complexes qui couvrent déjà les continents pourraient alors être reliés entre eux d'une manière satisfaisante; on pourrait ainsi exploiter un réseau mondial de communication aussi facilement que les réseaux de communication actuellement en service sur les différents continents.

Communications par satellites

L'idée d'assurer des communications au moyen de satellites n'est pas nouvelle. Dans un article publié par *The Wireless World*, en 1945, Arthur C. Clarke avait proposé d'utiliser des satellites comme relais et comme stations de radiodiffusion. Il faisait remarquer que la durée de révolution d'un satellite placé sur une orbite de 36 000 kilomètres au-dessus de la surface du globe équivaut à peu près à un jour sidéral. Si un tel satellite se déplaçait dans le plan de l'équateur et dans le même sens de rotation que la terre, il paraîtrait immobile dans le ciel. De trois satellites équidistants, il y en aurait toujours un qui serait visible en permanence de tous les points de la terre situés à plus de 8° des pôles. Clarke proposait de placer des satellites habités sur ces orbites et de les équiper d'équipements de radiodiffusion à grande puissance et de relais à faible puissance.

En 1955, dans ma première étude sur les communications par satellites, j'ai proposé d'utiliser des sphères réfléchissantes semblables à *Echo I*, et des miroirs réflecteurs orientables ainsi que des satellites équipés de stations émettrices ou réceptrices. J'ai suggéré que ces satellites soient placés sur des orbites « stationnaires », à 36 000 kilomètres d'altitude, ou sur des orbites moins élevées assurant une plus grande vitesse de gravitation et une variation régulière de l'altitude. Dans ce dernier cas on aurait à lancer quelques dizaines de satellites afin que l'un d'eux au moins soit presque toujours visible simultanément en deux points terminaux du globe. Les antennes des stations terminales terrestres devraient alors suivre le déplacement des satellites dans le ciel.

Dans un mémoire présenté à Londres, en 1960, lors d'une réunion de l'Union radio-scientifique internationale (URSI), Walter Morrow du Lincoln Laboratory a proposé un type ou plutôt un système de satellites plus simple encore; il s'agissait d'une ceinture constituée par une multitude de conducteurs fins demi-onde entourant la terre à la manière d'un anneau de Saturne. Dans ce cas, les antennes des stations terminales terrestres seraient orientées vers une même portion de l'anneau et un très grand nombre de dipôles renverraient le signal de l'émetteur en direction du récepteur, cette réflexion étant assurée successivement par les divers conducteurs en mouvement; en effet, la position de la ceinture de conducteurs serait stationnaire alors que les positions respectives des dipôles qui la composeraient ne le seraient pas.

Réalisation pratique

Le délai qui s'écoule entre le moment où l'on formule des propositions d'ordre général relatives aux communications par satellites et leur réalisation pratique est nécessairement long. Un poète disait un jour à un dilet-

tante: « Les sonnets sont faits de mots et non d'idées ». La vérification expérimentale et l'utilisation pratique des satellites pour les communications impliquent bien autre chose que des idées d'ordre général sur la manière de procéder; elles exigent la mise en œuvre de toutes les techniques et la recherche de toutes les solutions qui peuvent conduire au résultat désiré. Il convient de noter que la dernière des propositions dont j'ai fait état ci-dessus est la plus simple. En 1945, avant que les difficultés inhérentes aux techniques spatiales aient été éprouvées par l'expérience, Arthur Clarke parlait de satellites habités, équipés non seulement de relais radioélectriques à faible puissance pour l'établissement de circuits entre les studios et les émetteurs, mais encore d'émetteurs de radiodiffusion à grande puissance. En 1960, Walter Morrow proposait une sorte de système minimum formé de nuages de conducteurs destinés à réfléchir les signaux d'hyperfréquences dans les transmissions transocéaniques.

On pourra certes penser que la solution proposée par Morrow est trop simple; il est certain, en tout cas, que la réalisation pratique de n'importe quel système de communications par satellites, aussi simple soit-il, ne sera guère aisée. Elle dépendra de l'application de deux techniques. La première est nouvelle, coûteuse et aléatoire: il s'agit de la technique spatiale. Nous pouvons déjà en juger par le fait que les frais de lancement d'un satellite se chiffrent par plusieurs millions de dollars et que la moitié seulement de nos lancements ont été couronnés de succès. Les communications par satellites ne sont réalisables que par la mise en œuvre de cette technique et uniquement grâce à l'utilisation de véhicules déjà mis au point à grands frais par le gouvernement, en vue d'autres applications. Du point de vue technique, il est très aléatoire et coûteux de procéder ne fût-ce qu'à de simples modifications des véhicules existants.

L'autre technique est née de la prestigieuse science de l'électronique. Elle nous a donné des émetteurs puissants, des récepteurs d'une grande sensibilité, des antennes gigantesques, des calculatrices et des systèmes de repérage complexes; elle nous a apporté des procédés de réception subtiles. L'électronique s'est prodigieusement développée depuis l'époque où Clarke présentait ses études sur les satellites de communications, en 1945; elle a encore fait d'énormes progrès depuis la publication de mes premiers articles sur les communications par satellites, en 1955. La rapidité avec laquelle nos essais de communications avec le satellite *Echo* ont été couronnés de succès constitue un excellent exemple de notre aptitude à résoudre correctement *au sol* les problèmes d'électronique et de mécanique.

Echo

Bien que l'orbite d'*Echo* varie assez rapidement, il a été possible de suivre le satellite automatiquement, à $\pm 0{,}2°$ près, au moyen de pointages calculés d'après les données d'observation de l'orbite.

Sur les 10 000 watts rayonnés vers le satellite *Echo*, une puissance de l'ordre de 10-13 W seulement est réfléchie en direction des antennes de réception. Néanmoins on a pu obtenir un circuit téléphonique de bonne qualité en utilisant un récepteur Maser dont le bruit propre n'était pas supérieur à un bruit d'agitation thermique correspondant à une température de 24° centigrades au-dessus du zéro absolu et une antenne réflectrice à cornet n'absorbant pas le rayonnement thermique émis par le sol, en travaillant en modulation de fréquence à large bande avec un récepteur à réaction à bande étroite, spécialement conçu pour suivre la modulation du signal. Des signaux de facsimilé et des signaux télégraphiques ont été également envoyés par l'intermédiaire d'*Echo* [1], à travers l'océan, à Jodrell Bank, au *Royal Radar Establishment* et au *British Post Office*, en Angleterre, ainsi qu'au CNET en France.

L'équipement de radiocommunication complexe installé au sol pour le projet *Echo* a pu être mis en service dans le délai d'un an. On pourrait utiliser un équipement présentant les mêmes caractéristiques aussi bien pour des satellites actifs que pour d'autres satellites réflecteurs passifs, comme *Echo*. Son efficacité pourrait d'ailleurs être encore considérablement améliorée.

La question de l'équipement électronique et des autres dispositifs installés à bord des satellites est en revanche délicate. Les problèmes de charge utile doivent être résolus moyennant l'utilisation de techniques nouvelles et de techniques traditionnelles. La répétition de certains échecs nous montre bien que quelques problèmes ne sont pas encore résolus.

Si l'on veut qu'un satellite reste « immobile » à une altitude de 36 000 kilomètres, il faudra corriger l'orbite initiale et procéder à des réajustements successifs. On peut y parvenir au moyen de rejets de gaz ou d'autres systèmes de propulsion commandés radioélectriquement à partir du sol.

Le fait que le satellite soit si éloigné de la terre nous oblige à l'équiper d'une antenne directionnelle, d'une paraboloïde ou d'une autre structure permettant de projeter un faisceau d'ondes exclusivement en direction du disque terrestre plutôt que de rayonner la puissance dans toutes les directions [2]. Pour cela il faut que l'antenne demeure orientée vers la terre. Les corrections d'orientation pourraient être commandées par la rotation de petits volants installés à bord, obligeant l'ensemble du satellite à changer d'orientation. Les corrections d'orientation de plus grande amplitude seraient obtenues au moyen de jets de gaz. Les mouvements des volants et l'émission des jets de gaz seraient commandés soit à partir du sol, soit par des éléments sensibles.

D'autre part, si l'on utilise des batteries solaires, on voudra les orienter par rapport au soleil, de manière à obtenir une puissance maximum.

Orientation

A quel stade en est cette technique de l'orientation ? L'ogive de la fusée *Atlas* a été orientée correctement pendant quelques dizaines de minutes. Les satellites *Discoverer* ont pu être orientés pendant plusieurs jours. Si l'on veut avoir des satellites de communications utiles et économiques, ils doivent pouvoir rester en service pendant plusieurs années.

Les tubes électroniques à gaz pourront-ils fonctionner pendant des années sans fuites ? Les roulements mécaniques pourront-ils fonctionner pendant des années dans le vide sans geler ? Quelle est la probabilité pour que, pendant les années de fonctionnement, quelque défaillance temporaire du système d'orientation provoque

---

[1] Journal des télécommunications, février 1961, pp. 101 à 105: « *Un essai de télécommunication par satellite passif: l'expérience d'Echo I* », par Robert E. Warren.

[2] Journal des télécommunications, mars 1961, pp. 169 à 174: « *Communications mondiales par satellites* » par Joseph A. Webb.

une rotation du satellite sur lui-même ? Jusqu'à quel point peut-on se fier au mécanisme d'orientation ? Si un équipement de ce genre est commandé de la terre, peut-on vraiment être assuré qu'il répondra exclusivement à nos ordres et non à des signaux provenant d'une autre source ? Actuellement nous ne pouvons faire que des suppositions. Il nous sera possible de donner des réponses à de telles questions uniquement en nous fondant sur les résultats de nos essais et sur notre expérience.

Il serait peut-être souhaitable de placer un satellite sur une orbite moins élevée. A une altitude de 36 000 kilomètres, le champ magnétique est très faible; il varie dans le temps, étant donné qu'il ne dépend pas seulement du magnétisme terrestre mais également du flux de particules chargées provenant du soleil. A des altitudes de l'ordre de quelques milliers de milles, le champ magnétique terrestre est encore assez puissant pour servir de référence; il peut fournir une force suffisante pour orienter un satellite. Pourtant, ce moyen d'orientation n'a pas encore été suffisamment étudié expérimentalement.

On pourrait envisager l'utilisation d'une autre force pour orienter un satellite sur une orbite de faible altitude. Pour une vitesse angulaire donnée, la force centrifuge augmente en même temps que le rayon de l'orbite, tandis que la force de pesanteur diminue dans les mêmes conditions. Si un satellite était constitué de deux poids égaux reliés entre eux par un fil orienté dans la direction de la terre, la force centrifuge serait plus grande sur le poids le plus éloigné et la force de pesanteur serait plus grande sur le poids le plus proche de la terre. Le fil serait donc soumis à une très légère tension. Si on déplace un tel système, il aura tendance à revenir à son orientation radiale par rapport à la terre. La force d'alignement est très faible; il conviendrait, en outre, de prévoir un système destiné à amortir les mouvements oscillatoires et cela pourrait être difficile sinon impossible à réaliser.

Les satellites météorologiques *Tiros I* et *Tiros II* sont orientés par rotation. Selon cette méthode, l'axe de rotation reste orienté dans une direction déterminée. Tandis que le satellite tourne dans le champ magnétique de la terre, les courants de Foucault ralentissent graduellement la vitesse de rotation du satellite sur lui-même; le mouvement de rotation des satellites orientés de cette manière doit donc être soumis de temps à autre à une accélération.

L'orientation des satellites gravitant sur des orbites moins élevées est peut-être plus facile à réaliser que celle de satellites gravitant à 36 000 kilomètres, mais nous avons trop peu d'expérience en ce domaine pour pouvoir apprécier les avantages et les inconvénients que présentent les différents moyens d'orientation.

Autres problèmes

Il existe encore bien d'autres problèmes. La plupart des satellites actifs sont dotés de batteries solaires et d'accumulateurs destinés à l'alimentation électrique. Le soleil dégage une énergie de l'ordre de 1,4 kW par mètre carré et les batteries solaires peuvent transformer environ 10 %, soit 140 watts, en énergie électrique utilisable.

Malheureusement, l'espace est envahi par des rayonnements. Le rayonnement cosmique n'a qu'une faible influence sur les batteries solaires. Une épaisseur de verre, de quartz ou de saphir inférieure à 2,5 mm suffit à protéger de manière adéquate les batteries solaires contre les électrons provenant de la zone extérieure de van Allen, dont l'activité est maximum à une distance d'environ 21 000 kilomètres au-dessus de la surface de la terre. En revanche, il semble impossible de protéger les batteries solaires contre l'action des protons émanant de la zone interne de van Allen, qui se manifeste de la manière la plus intense à une altitude d'environ 3200 kilomètres et qui s'étend peut-être jusqu'à une altitude de 8000 kilomètres.

La découverte et l'étude des zones de van Allen constituent un véritable exploit scientifique, mais il n'a encore été possible ni de mesurer avec précision l'étendue, l'intensité et la composition de leur rayonnement, ni de déterminer les variations de ces paramètres en fonction du temps. Ainsi, la meilleure estimation que nous puissions faire de la durée de la vie d'une batterie solaire est entachée d'un coefficient d'incertitude de l'ordre de 12. Une batterie solaire placée dans un satellite, à une altitude de quelques milliers de kilomètres, peut durer soit plusieurs mois, soit plusieurs années. Les batteries solaires placées à bord de satellites évoluant à plus haute altitude auraient une durée quelque peu supérieure.

L'équipement électronique des satellites est exposé à d'autres dangers, en plus du rayonnement des zones de van Allen.

Au moment du lancement d'un satellite, tout l'équipement doit résister à des accélérations de l'ordre de plusieurs dizaines de *g*.

Dans les satellites, on ne peut utiliser que des systèmes de refroidissement par rayonnement. La chaleur doit être conduite sur des surfaces rayonnantes. Le gaz réchauffé ne s'élève pas comme il le fait sur la terre, même dans un récipient pressurisé. Dans un satellite l'air chaud est plus dense mais pas plus léger que l'air froid. Le poids n'existe pas dans un satellite en mouvement sur son orbite.

Dans des conditions d'alternance d'ombre et de lumière solaire, les variations de température des parties exposées d'un satellite sont importantes; la capacité calorifique des organes intérieurs et moyens de régulation de température permettent toutefois de réduire ces variations.

Le vide et le gaz à la pression atmosphérique constituent de bons isolants, mais pendant l'ascension le satellite rencontre des pressions sous lesquelles il est possible de déclencher une décharge sous des tensions relativement faibles. Une fois que le satellite est placé sur son orbite, les récipients pressurisés peuvent fuir. Il arrive que les scellements des accumulateurs présentent également des fuites. Les vapeurs émises par les appareils peuvent produire des pressions de gaz assez importantes dans des enceintes fermées, même si celles-ci ne sont pas parfaitement étanches aux gaz.

Durée de l'équipement

La sûreté et la durée probables de fonctionnement de l'équipement électronique des satellites sont d'une importance primordiale pour les communications par satellites. L'essentiel de la dépense initiale à engager pour un réseau de communication par satellites correspond au lancement des satellites. Si la durée de vie de ces satellites n'est pas très longue (nombreuses années), l'élément majeur des dépenses d'exploitation correspondra au remplacement des satellites. La praticabilité des communications par satellites dépend directement de la durée de vie dans ce milieu nouveau et empli de dangers qu'est l'espace.

Sans aucun doute, il est possible de conférer une longue durée de fonctionnement à l'équipement électronique envoyé dans l'espace: placé depuis trois ans sur son

orbite, l'émetteur d'un *Vanguard* fonctionne toujours. Il s'agit d'un oscillateur à transistors, extrêmement simple et de très faible puissance; il est alimenté par des cellules photo-électriques en nombre suffisant pour assurer son fonctionnement, bien que leur rendement ait baissé de façon considérable. L'équipement plus complexe d'autres satellites a pu fonctionner pendant un an, mais ce serait là une durée de vie trop courte dans le cas d'un satellite de communication; en revanche, l'équipement de certains satellites n'a pu fonctionner plus de quelques semaines ou de quelques mois, tandis que d'autres sont tombés en panne totale ou partielle au moment même du lancement.

En règle générale, on peut dire qu'en dépit des difficultés qui se présentent, il est possible de créer un équipement électronique de *faible puissance* susceptible de fonctionner en toute sécurité pendant de nombreuses années sans nécessiter de réglage ni de réparation. Cependant, on ne saurait émettre une telle affirmation pour un équipement de grande puissance comme celui des émetteurs de télévision.

Dans la pensée d'Arthur Clarke, la transmission directe de programmes de radiodiffusion à partir de satellites n'était possible qu'avec de très gros satellites habités. Il apparaît qu'il faudra attendre encore de nombreuses années — nous ne saurions préciser davantage — avant de pouvoir disposer de satellites habités permanents. La situation apparaît d'ailleurs presque identique en ce qui concerne les satellites non habités porteurs d'émetteurs de radiodiffusion de grande puissance. En effet, la durée de fonctionnement des tubes de ces émetteurs est limitée. Ces émetteurs sont sujets à nombre de défaillances mineures et, même au sol, exigent une maintenance importante. Toutes ces difficultés seraient multipliées dans l'espace. Nous posséderons peut-être un jour de très gros et très lourds satellites, équipés de sources d'énergie puissantes et sûres, mais d'autres problèmes pratiques devront être résolus d'ici là.

Plus la puissance des émetteurs de satellites sera faible, plus ils seront sûrs et légers, et moins ils seront onéreux. Pour l'essentiel, le poids qui correspond à l'émetteur d'un satellite est celui des batteries solaires et des accumulateurs nécessaires à son alimentation. Dans le cas où, par exemple, cette puissance dépasse 1 watt, le poids des sources d'énergie est directement proportionnel à l'énergie fournie. En conséquence, l'augmentation de la puissance des émetteurs aura pour conséquence une réduction du nombre des émetteurs, ou, en vérité, une réduction du nombre de satellites qu'un véhicule déterminé pourra placer sur orbite. Par contre, la diminution de cette puissance permet d'augmenter le nombre des émetteurs ou celui des satellites qu'un véhicule donné peut placer sur orbite. En outre, plus cette puissance est faible, moins est élevé le risque de brouillages mutuels avec d'autres systèmes.

Bruit

Comment réaliser un réseau efficace de satellites à émetteurs de faible puissance? Il nous faut tout d'abord disposer d'un récepteur à faible niveau de bruit. Il nous faut choisir une fréquence de travail pour laquelle le niveau des bruits naturels ne soit pas trop élevé. Il nous faut utiliser une forme de modulation convenable.

Il y a une dizaine d'années, nous aurions considéré qu'un bon récepteur d'hyperfréquences ajoutait au signal un bruit équivalent à celui qu'aurait produit un corps chaud porté au rouge vif et très incandescent, sous l'effet d'une température de plusieurs milliers de degrés Kelvin. A l'heure actuelle, nous disposons d'amplificateurs Maser qui ajoutent un bruit correspondant à une dizaine de degrés Kelvin seulement.

Découvert par Jansky en 1932 et étudié actuellement par les radio-astronomes, le bruit cosmique est l'une des sources extérieures de bruit dont il faut tenir compte. Ce bruit cosmique est très faible pour les fréquences supérieures à 1000 MHz.

Il existe une autre source importante de bruits atmosphériques. L'atmosphère terrestre a une température de quelque 300° K. Si l'atmosphère était parfaitement transparente, nous ne l'apercevrions pas, nous verrions parfaitement à travers elle. Mais, du fait de l'absorption des micro-ondes par l'oxygène et par la vapeur d'eau, l'atmosphère n'est pas absolument transparente. A condition de ne jamais diriger les antennes à moins de 7 degrés au-dessus de l'horizon, le bruit atmosphérique est peu intense entre 1000 MHz et 10 GHz. De toute manière, il vaut mieux ne pas orienter les antennes trop près de l'horizon, afin d'éviter toute aggravation des brouillages entre stations terminales terrestres du réseau de satellites à hyperfréquences et les réseaux de télécommunication terrestres à hyperfréquences, notamment si l'on doit partager l'utilisation des fréquences. L'emploi d'antennes réflectrices à cornet permet d'éviter le bruit provenant d'un sol chaud.

La pluie est elle aussi une source de bruit atmosphérique. Le niveau de ce bruit augmente en même temps que la fréquence. Il est possible de limiter considérablement les interruptions dues à la pluie en installant des antennes en deux points nettement séparés car il est rare que de fortes averses se produisent simultanément en ces deux points.

Modulation

La puissance nécessaire dépend du type de modulation employé. Il est possible d'améliorer considérablement le rapport signal/bruit, pour une puissance d'émission donnée, en utilisant une modulation de fréquence à grande déviation, la fréquence de l'émetteur étant modulée par le signal dans une gamme de fréquences dont la largeur est un multiple élevé de la largeur de la bande de fréquences à transmettre. Dans le cas où l'excursion à partir de la fréquence centrale atteint dix fois la largeur de la bande utilisée, le rapport signal/bruit est multiplié par un facteur de l'ordre de 100. Mais cela impose d'utiliser une largeur de bande de quelque 100 MHz pour transmettre un signal de télévision ou autre ayant une largeur propre de 5 MHz.

En règle générale, la largeur de bande d'un récepteur à modulation de fréquence doit être égale à la gamme totale de fréquences occupée par le signal qu'il reçoit: 100 MHz dans ce cas ci-dessus. Pour qu'un récepteur puisse fonctionner en présence de bruit, il faut que la puissance du signal soit environ 20 fois plus grande que celle du bruit. Si l'on augmente la largeur de bande d'un récepteur pour lui permettre de capter un signal modulé en fréquence avec une grande déviation, le récepteur captera également le bruit et il pourra s'avérer difficile d'obtenir ce rapport signal/bruit minimum. L'emploi d'un récepteur à modulation de fréquence avec réaction, travaillant avec une largeur de bande plus petite pour capter les signaux, permet de réduire dans de fortes proportions la puissance des émetteurs d'un réseau de communication par satellites.

Compte tenu des bruits atmosphériques, du bruit d'un récepteur Maser et de l'emploi de la modulation à large bande, quelle puissance faut-il donner aux émetteurs d'un réseau de communication par satellites pour assurer la transmission d'un signal de télévision ou de 600 à 1000 signaux téléphoniques? Nous supposerons qu'on utilise au sol une antenne de réception à cornet réflecteur ayant une surface de 20 mètres. Si le satellite évolue entre 3200 et 8000 kilomètres d'altitude, la puissance sera de l'ordre de 2 watts. Une puissance très sensiblement égale suffirait à un satellite orienté gravitant à 36 000 kilomètres d'altitude et équipé d'une antenne directionnelle dont le faisceau couvre exactement la totalité du disque terrestre.

Transmission de programmes de télévision

Mais il est extrêmement difficile de savoir quand nous disposerons d'un réseau de communication par satellites pouvant réellement assurer la transmission transocéanique de programmes de télévision; il est non moins difficile de dire de quelle sorte de système il s'agira.

Le satellite *SCORE*, lancé le 18 décembre 1958, et le satellite *Courier*, lancé le 4 octobre 1960, étaient des satellites de communication actifs: ils renfermaient non seulement des postes émetteurs et récepteurs mais des enregistreurs sur bande permettant d'enregistrer et de répéter les messages. Le projet *SCORE* était une expérience prématurée et on ne pouvait guère espérer que ce satellite aurait une grande durée de vie. Le satellite *Courier* n'a fonctionné que pendant 18 jours, peut-être à cause de sa complexité. Ni l'un ni l'autre de ces deux satellites n'avait une largeur de bande suffisante pour la transmission de signaux de télévision.

La largeur de bande de l'équipement terrestre du projet *Echo* ne dépassait pas le millième de celle qui eût été nécessaire pour la télévision. Si l'on avait disposé d'antennes et d'émetteurs plus importants, des signaux de télévision auraient pu être transmis par l'intermédiaire d'*Echo*. La NASA compte poursuivre ses recherches sur les satellites ballons.

Les Etats-Unis envisagent le lancement expérimental d'une couronne conducteurs. Au cas où nulle difficulté imprévue ne se présenterait, on pourrait ainsi disposer d'un système de communication particulièrement simple. Cependant, la réflexion sur un grand nombre de conducteurs différents risque de provoquer des évanouissements et des distorsions de fréquence, notamment pour des signaux à large bande comme ceux de la télévision.

L'objectif du projet *Advent* est de constituer un réseau mettant en œuvre des satellites « fixes » gravitant à 36 000 kilomètres d'altitude, orientés et stables. La largeur de bande prévue pour ce projet est plus grande que celle qui avait été utilisée dans les projets antérieurs des satellites *Score*, *Courier* et *Echo*.

L'*American Telephone and Telegraph Company (ATT)* propose un autre système de satellites, mettant en œuvre plusieurs dizaines de satellites actifs simples placés sur des orbites réparties de façon erratique entre 3200 et 13 000 kilomètres d'altitude. Les *Bell Telephone Laboratories*, qui sont l'organisme d'études et de recherches de la *Bell System Co.*, étudient un système de ce genre. L'ATT a annoncé son intention de prendre en charge les frais de recherche, y compris les frais de lancement des satellites et de participer aux frais d'exploitation d'un système international de communication par satellites.

Un certain nombre d'autres sociétés, notamment *Hughes*, *General Electric* et l'*International Telephone and Telegraph* ont proposé divers systèmes de communication par satellites.

De nombreuses propositions ont été faites en ce domaine et plusieurs contrats ont été passés à cet effet par le Gouvernement américain. Malgré tout, les progrès réalisés sont limités. Il faudra encore résoudre un grand nombre de problèmes techniques avant que certains des projets proposés puissent devenir réalisables et économiques. Même le système le plus simple se situe aux frontières de nos possibilités actuelles. De plus, ces problèmes techniques ne sont pas les seuls qui devront être résolus avant que puisse être réalisé un système utilisable de communication par satellites.

Exploitation internationale

Dès maintenant, plusieurs réseaux de communication continentaux sont reliés entre eux par faisceaux hertziens et par câbles. Les sociétés et organismes d'exploitation des divers pays possèdent les installations terminales et en assurent le fonctionnement. Les câbles sont la propriété conjointe des sociétés et organismes qui sont chargés de l'exploitation dans les pays interconnectés par ces câbles. Les questions d'attribution des fréquences sont résolues par l'entremise de l'Union internationale des télécommunications. Le coût de l'installation d'un système de communication par satellites sera élevé mais il ne sera pas plus important que celui d'un certain nombre de câbles sous-marins. Des câbles téléphoniques sont déjà posés entre les Etats-Unis, la Grande-Bretagne, l'Europe continentale, les îles Hawaï, l'Alaska, Porto-Rico et Cuba. D'autres câbles sont en cours d'installation entre Porto-Rico et Antigua et entre la Floride et la Jamaïque. La pose d'un troisième câble transatlantique, à largeur de bande plus grande, est prévue entre les Etats-Unis et la Grande-Bretagne pour 1963, ainsi que celle d'un câble entre les îles Hawaï et le Japon pour 1964. Le Commonwealth britannique prévoit la pose d'un réseau mondial de câbles sous-marins. Le coût de l'installation d'un système de communication par satellites pourrait fort bien être réparti d'une manière analogue.

Il est certain que la meilleure manière de créer et de mettre en œuvre un système de communication par satellites serait d'utiliser les techniques déjà appliquées à la téléphonie transocéanique par faisceaux hertziens et par câbles. Après tout, la science et la technique spatiales ne sont qu'une partie d'un ensemble de sciences et de techniques infiniment plus vaste.

En soulignant le fait que les communications par satellites permettront prochainement d'assurer au-delà des océans la transmission instantanée de signaux de télévision, comme cette transmission est déjà assurée au travers des continents, j'ai mis l'accent sur les difficultés et sur les aléas que l'on rencontrera dans l'établissement d'un modeste réseau de communication par satellites. Pour le profane, les réalisations des sciences et de la technique peuvent sembler des miracles faciles, fruits de quelques éclairs de génie. Mais, pour l'initié, il s'agit là de victoires exaltantes, aussi difficiles que l'ascension d'un pic périlleux. Dans la lutte qui conduit à ces victoires, tout peut être perdu par un esprit d'orgueil, par une attitude trop optimiste, par la prétention d'embrasser plus qu'il n'est possible d'étreindre. — *Traduction.*

Le rôle de l' UIT *en matière de réglementation*

par

ALFONSO H. CATÁ

Membre du Comité international d'enregistrement des fréquences de l'U.I.T.

Le présent article reproduit le texte d'une conférence faite dans le cadre du Symposium international de télévision de Montreux, le 17 mai 1961. Dans le temps très bref qui lui était imparti, l'auteur a dû se limiter à faire une synthèse de la fonction complexe de l'UIT en matière de réglementation internationale.

Lorsque, en 1849, les premières lignes télégraphiques atteignirent les frontières dans un certain nombre de pays d'Europe, la nécessité s'imposa de conclure des accords internationaux afin d'éviter d'avoir à transmettre les télégrammes de la main à la main pour les faire passer d'un pays à l'autre. Une conférence fut donc convoquée à Paris, et c'est ainsi que l'année 1865 vit la naissance de l'Union télégraphique internationale. Je ne m'étendrai pas sur la longue histoire de l'organisation des télécommunications sur le plan international, ni sur l'évolution qui vit l'Union télégraphique se convertir en Union internationale des télécommunications.

Si je voulais rappeler, ne seraient-ce que les diverses Conventions qui ont jalonné la vie de l'organisation, il me faudrait au moins citer des dates comme Vienne, 1868, Rome, 1872, Saint-Pétersbourg, 1875, pour ce qui est de la télégraphie; puis, Berlin, 1906, Londres, 1912 et Washington, 1927, pour ce qui touche aux radiocommunications; enfin, pour les télécommunications dans leur ensemble (c'est-à-dire la radio), Madrid, 1932, Atlantic City, 1947, Buenos Aires, 1952 et, finalement, Genève, 1959. Et il ne s'agit que des conventions. Il faudrait également parler du nombre encore plus élevé des conférences administratives, consacrées à l'élaboration des règlements télégraphiques, téléphoniques et des radiocommunications, qui ont tour à tour régi les relations internationales en matière de télécommunication et qui ont fait l'objet de nombreuses revisions. Mais je me propose de parler seulement de la réglementation des télécommunications telle qu'elle se présente aujourd'hui et, étant donné le peu de temps qui m'est imparti, je me bornerai à parler des principes et sans entrer dans les détails.

Je voudrais tout d'abord préciser qu'à l'heure actuelle, l'UIT est un organisme de coordination, et non d'exécution. Son rôle en matière de réglementation est donc plus important que celui d'autres institutions internationales. Ce rôle, l'Union le tient avant tout de la Convention, qui constitue sa charte. Mais, la Convention traite surtout de l'aspect constitutionnel, de l'organisation et du fonctionnement de l'Union, l'élément « réglementation » proprement dit n'y tenant pas une place essentielle. Je signalerai cependant quelques dispositions générales qui présentent un caractère particulièrement important, par exemple, les articles qui traitent du droit du public à utiliser le service international des télécommunications, de la suspension du service, du secret des télécommunications, de l'établissement, de l'exploitation et de la sauvegarde des installations de télécommunication, de la priorité des télécommunications relatives à la sécurité de la vie humaine, du langage secret, de l'obligation qu'ont les stations du service mobile d'échanger réciproquement les radiocommunications, des brouillages nuisibles, des apples et messages de détresse, des installations des services de défense nationale.

Les CCI

J'en viendrai maintenant à la réglementation plus vaste de l'UIT, celle qui résulte des règlements dits « administratifs » et des travaux des Comités consultatifs internationaux. Je tiens tout d'abord à dire qu'il existe à l'UIT deux types de réglementation: l'un qui est le fruit d'une coopération internationale de caractère consultatif au sein des Comités consultatifs internationaux, l'autre qui est l'aboutissement d'une coopération délibérative au sein de conférences administratives. La combinaison de ces deux sortes de coopération et de réglementation est sans nul doute la caractéristique la plus intéressante de l'Union. Permettez-moi de préciser un peu plus: les travaux, les études effectués par les Comités consultatifs internationaux — qui intéressent la télégraphie, la téléphonie et les radiocommunications — portent essentiellement sur la définition de normes pour l'équipement technique et sur l'élaboration d'avis et de recommandations relatifs à la technique et à l'exploitation des systèmes de télécommunication. Ces recommandations, ces avis, constituent en fait un élément particulièrement important de la

réglementation car, fruit de libres consultations, ils sont généralement approuvés à l'unanimité et sont pratiquement appliqués par toutes les Administrations de l'UIT.

L'expérience a montré en effet que, dans ce domaine où les intérêts économiques sont énormes, les pays qui, dans l'ensemble hésiteraient à prendre des engagements contractuels consacrés par des conventions ou des règlements internationaux, font systématiquement les efforts les plus méritoires pour observer les avis émis par les Comités consultatifs de l'UIT. Ainsi, avec le temps, et en fonction de leurs possibilités techniques et financières, tous les pays finissent par suivre ces avis qui sont en fin de compte appliqués à l'unanimité. Alors le moment vient où les pays sont prêts à souscrire à des obligations en ce qui concerne les mêmes questions et à inclure les dispositions appropriées dans les règlements. Et cela se fait alors au sein des conférences administratives.

La loi que les pays s'imposent dans les règlements de l'UIT — règlements qui, je le répète, sont élaborés au sein de conférences administratives réunissant pratiquement tous les pays — présente des aspects caractéristiques que je résumerai sans entrer dans les détails. L'un de ces aspects c'est la variété de la réglementation qui porte sur les problèmes techniques (caractéristiques des matériels), l'exploitation (méthodes de transmission, tarifs, liquidation des comptes internationaux); l'autre est que, si ces règlements contiennent certaines dispositions facultatives et si l'on y rencontre des expressions comme « dans la mesure du possible », « en principe », « en règle générale », ils imposent toute une série d'obligations juridiques très importantes, en sorte que la réglementation de l'UIT a dans la pratique des effets considérables sur la vie politique et économique de tous les pays du monde.

Secrétariat général et IFRB

Je n'ai pas encore parlé des responsabilités propres des deux autres organismes permanents de l'UIT: le Secrétariat général et le Comité international d'enregistrement des fréquences (IFRB). Le Secrétariat général n'élabore pas la loi mais contribue très efficacement à son application en servant de trait d'union entre les administrations des télécommunications et en publiant des documents qui permettent aux administrations de mettre en œuvre les dispositions des règlements. L'IFRB ne contribue pas davantage à formuler la loi mais il assume des responsabilités très précises et très importantes dans le domaine des radiocommunications et, plus précisément, en matière d'utilisation des fréquences radioélectriques.

Les activités et responsabilités de l'IFRB sont définies de manière détaillée par le Règlement des radiocommunications; comme je l'ai déjà dit, ce règlement est établi par la Conférence administrative des radiocommunications. Là encore, je ne puis entrer dans les détails; je soulignerai cependant que l'action de l'IFRB dans l'application du Règlement des radiocommunications a peut-être un caractère unique sur le plan international: elle est en effet de caractère exécutif. Quoique l'IFRB ne soit pas un « dictateur en matière de fréquences », son action a une grande portée car il intervient dans l'utilisation des fréquences radioélectriques utilisées par les divers services dans le monde entier. De plus, l'IFRB a des responsabilités générales en ce qui concerne l'utilisation du spectre des fréquences et dans l'exercice de ces responsabilités également il est appelé à prendre des mesures qui ont des incidences sur le fonctionnement des services de radiocommunication dans tous les pays. Ne pouvant m'étendre sur l'activité de l'IFRB, je signalerai pour terminer le rôle que joue cet organisme dans l'établissement de plans d'assignation de fréquences car ceci me conduit à aborder un autre aspect général du rôle de l'UIT en matière de réglementation. S'il est vrai, en effet, que diverses autres organisations s'occupent de services spécialisés de radiocommunication — je pense, naturellement, à des organisations mondiales comme l'OACI pour l'aviation, l'IMCO pour la navigation maritime et à des organisations régionales telles que celles qui s'occupent de radiodiffusion et de télévision — il semble que l'UIT, du fait de son universalité, soit seule en mesure de traiter complètement la question des fréquences à employer par tous les utilisateurs, c'est-à-dire par tous les services: services fixe, aéronautique, maritime, d'amateur, et, naturellement, les services étendus de radiodiffusion et de télévision — sans oublier le service d'émission de fréquences étalon, le service de l'espace, etc. Mais, dans l'exercice de cette responsabilité générale et unique, l'UIT doit continuellement se préoccuper de servir sans discrimination tous les services intéressés, de même qu'elle doit s'assurer leur collaboration lors de l'établissement, au sein de ses conférences, des règlements qui, par la suite, auront des incidences sur le fonctionnement de tous ces services.

Proche avenir

Ceci dit, et en m'excusant encore de ma brièveté, je me permettrai de faire allusion à l'orientation que pourrait prendre dans un avenir proche, l'action de l'UIT dans le domaine de la réglementation. Il ne s'agit pas, à mon avis, de considérations purement académiques car, j'en suis certain, les années à venir nous réservent des développements exceptionnels dans le domaine des télécommunications, développements qui, au moins en ce qui concerne leurs aspects techniques, exigeront une sérieuse adaptation de la réglementation internationale. Les techniques de l'espace, qui dépendent des télécommunications, ne pourront se développer sans une réglementation beaucoup plus stricte que celle que l'on a conçue pour les télécommunications terrestres et que nous avons connue jusqu'à maintenant. Je crois qu'il est urgent que les nouveaux problèmes posés par les télécommunications spatiales soient étudiés et résolus. Bien entendu, la question se pose de savoir quelle est l'organisation qui peut entreprendre cette tâche avec les plus grandes chances de succès. Vous ne serez pas surpris de m'entendre dire que la plus indiquée me paraît être l'UIT, et cela pour deux raisons: d'une part, cette tâche nouvelle serait en quelque sorte une extension naturelle des fonctions que l'UIT exerce déjà depuis bientôt cent ans; d'autre part, du fait des aspects politiques des problèmes que l'on peut entrevoir, la réglementation des radiocommunications spatiales pourra être élaborée beaucoup plus aisément par une organisation de caractère essentiellement technique comme l'UIT.

Tel est l'aperçu que je puis offrir de la fonction de l'UIT dans le domaine de la réglementation des télécommunications. J'ajouterai que cette fonction, dont les répercussions sont profondes dans la vie politique, économique et sociale de tous les pays, a toujours été exercée au sein de cette vénérable institution qu'est l'UIT selon des principes démocratiques fondés sur le respect constant de la souveraineté des peuples. Le traditionnel esprit de confraternité des hommes des télécommunications a imprimé son sceau sur la vie de notre Union; quiconque a pris part à nos conférences peut en fournir le témoignage. Nous qui y travaillons sommes convaincus que cet esprit continuera à conduire le destin de l'Union internationale des télécommunications.

INFORMATIONS OFFICIELLES

Convention internationale des Télécommunications de Genève (1959)

La **République de Chypre** a adhéré à la Convention internationale des télécommunications de Genève (1959).

L'instrument d'adhésion, portant la date du 23 mars 1961, a été déposé le 24 avril au Secrétariat général de l'Union.

Règlement des radiocommunications, Règlement additionnel des radiocommunications (Revision de Genève, 1959)

La **Chine,** le **Danemark,** la **Finlande,** le **Royaume du Maroc,** le **Royaume-Uni de la Grande-Bretagne et de l'Irlande du Nord** (y compris les Iles Anglo-Normandes et l'Ile de Man) ainsi que la **Suède** ont approuvé le Règlement des radiocommunications et le Règlement additionnel des radiocommunications (Revision de Genève, 1959).

Le **Liban** et la **Fédération de Malaisie** ont approuvé le Règlement des radiocommunications, le Règlement additionnel des radiocommunications, le Protocole additionnel, les Résolutions et Recommandations (Revision de Genève, 1959).

Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR)

La compagnie **General Telephone and Electronics Laboratories, Inc.,** à New-York, a demandé à participer, en qualité d'organisme scientifique ou industriel, aux travaux du Comité consultatif international des radiocommunications.

Cette demande a été approuvée par le Gouvernement des Etats-Unis d'Amérique.

Le Comité inter-organismes chargé de l'attribution des fréquences à la radio-astronomie et aux recherches spatiales **(URSI-UAI-COSPAR)** a officiellement demandé l'autorisation de participer, à titre consultatif et en qualité d'organisation internationale, aux travaux du CCIR.

Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT)

L'**Association des ouvriers en instruments de précision (AOIP)**, à Paris, a demandé de participer, à titre consultatif, aux travaux du CCITT.

Cette demande a été approuvée par l'Administration française.

Calendrier des conférences ou réunions de l'UIT

Date	Titre	Lieu
1961		
26 mai-22 juin	**Conférence européenne de radiodiffusion sur ondes métriques et décimétriques**	Stockholm
	Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT):	
12-16 juin	Groupe de travail de la Commission IV (Appareils automatiques de mesure)	Genève

Invitations acceptées à des conférences ou réunions extérieures à l'Union

Date	Organisme	Nature de la conférence ou réunion	Lieu	Représentants
1961				
11-18 octobre	Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique (UNIPEDE)	12e Congrès international	Baden-Baden	M. . . . . (CCITT)

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL DES RADIOCOMMUNICATIONS (CCIR)

Moyennes glissantes des nombres mensuels de taches solaires

1er juin 1961

Prévisions pour les mois à venir:

Juin	**62**	**Juillet**	**59**	**Août**	**56**
Septembre	**54**	**Octobre**	**52**	**Novembre**	**49**

(Renseignements obligeamment fournis par le Prof. Waldmeier, Observatoire fédéral de Zurich)

Liste abrégée des publications courantes et en préparation de l'Union internationale des télécommunications

Note. — Une liste complète de toutes les publications de l'Union sera fournie, gratuitement, sur demande, par le Secrétariat général [1].

Tous les documents mentionnés ci-après sont publiés en langue française **(F)** *; en outre, ceux qui sont publiés dans d'autres langues officielles de l'Union (éditions multilingues ou éditions en langues séparées) sont caractérisés ci-dessous par :*

(E) *publié aussi en anglais* **(R)** *publié aussi en russe*
(S) *publié aussi en espagnol* **(C)** *publié aussi en chinois*

Les prix indiqués s'entendent en ***francs suisses.***

I. Publications sorties de presse depuis la parution du dernier numéro du Journal

Convention internationale des télécommunications, Genève, 1959.
Edition **chinoise.**
Prix : 2 fr. s. (port exclu).

Règlement des radiocommunications, Genève, 1959.
Edition **chinoise.**
Prix : 8 fr. 50 (port exclu).

Nomenclature des stations de navire, 1re édition, décembre 1960.
Edition trilingue, **F, E, S.**
Prix : 6 fr. 15.

Nomenclature des stations côtières, 1re édition, décembre 1960.
Edition trilingue **F, E, S.**
Prix : 5 fr. 20.

Rapport de gestion financière pour l'année 1960.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Rapport sur les activités de l'Union internationale des télécommunications.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Résumé des renseignements provenant du contrôle des émissions reçus par l'IFRB
Fascicule n° 58 (mars 1961).
Edition trilingue **F, E, S.**

Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) :

Livre rouge. IIe Assemblée plénière, New Delhi, 8-16 décembre 1960.
Tome VI : Signalisation et commutation téléphoniques (Avis - Questions.)
Editions séparées **F, E.**

II. Publications en préparation

Nomenclature des câbles formant le réseau sous-marin du globe, 16e édition.
Edition trilingue **F, E, S** (éventuellement **R, C**).

Résumé des renseignements provenant du contrôle des émissions, reçus par l'IFRB.
Fascicule N° **59** (avril 1961).
Edition trilingue **F, E, S.**

Nomenclature officielle des bureaux télégraphiques ouverts au service international, 21e édition (2 volumes).

Horaires de radiodiffusion à ondes décamétriques (4 fascicules par an).
Edition trilingue **F, E, S.**

Carte des stations côtières ouvertes à la correspondance publique, 8e édition, 1961.
Atlas de 11 feuilles.

Liste internationale des fréquences, 1re édition, 1961.
Préface, Vols. I, II, III.
Editions en langues séparées **F, E, S.**

Tableaux de taxes A, B et C, 2e édition.
Editions en langues séparées **F, E.**

Comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT):

Recommandations du CCITT contre la corrosion.
Editions en langues séparées **F, E.**

Directives
Editions en langues séparées **F, E.**

IIe Assemblée plénière, Nouvelle Delhi, 1960.

Livre rouge
Tome I bis : Procès verbaux et Rapports, Résolutions, Vœux, Questions, Commissions et Sous-commissions.
Tomes II bis, III, IV, V et VII : Avis et Questions.
Editions en langues séparées **F, E, S.**
Tome VI Edition **S**

Réimpression du **Répertoire des définitions des termes essentiels utilisés dans le domaine des télécommunications,** Partie I.

Conditions de vente

Les commandes de documents adressées au Secrétariat général de l'UIT (Palais Wilson, Genève, Suisse) sont sujettes au paiement préalable. Le prix des documents commandés doit être versé, *en francs suisses,* en même temps que les commandes sont effectuées.

Modes de paiement : Suisse : compte de chèques postaux, Genève I. 50.

b) Etranger : contre remboursement (lorsque c'est admis), par mandat postal international ou par virement bancaire sur la Société de Banque Suisse, à Genève.

Les frais de port et d'emballage sont inclus dans les prix indiqués pour l'envoi par poste ordinaire.
Le Secrétariat général de l'Union vendant ses publications à un prix ne comportant ni bénéfice, ni les frais usuels de remise, aucun rabais ne peut être accordé aux libraires.

LUNIO DE 1961

boletín de telecomunicaciones

ÓRGANO OFICIAL DE LA UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

Telecommunication Journal
Journal des Télécommunications

JUNIO DE 1961

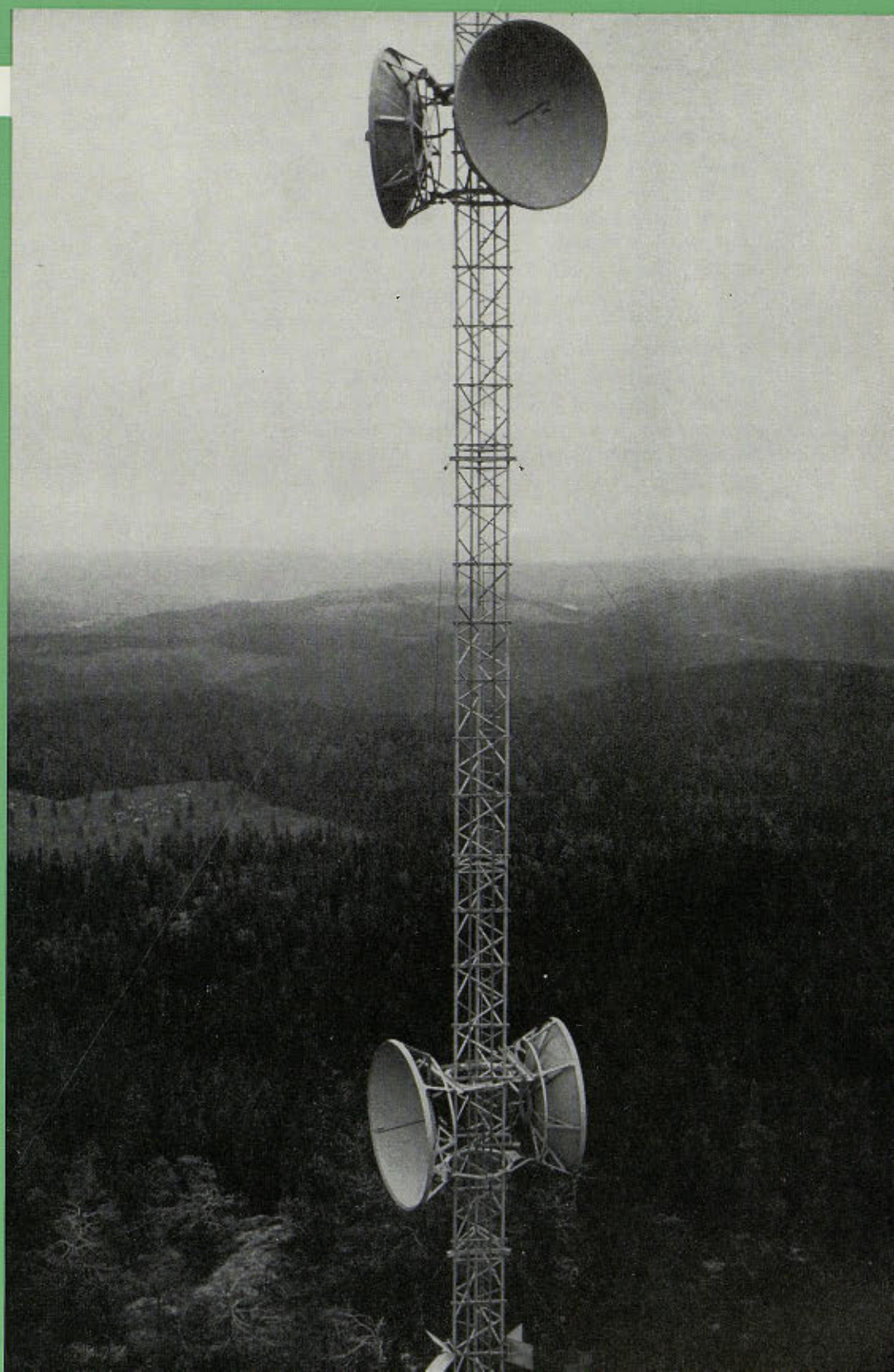
Vol. 28 – N.º 6

En este número:

J. R. PIERCE
Satélites y televisión

ALFONSO H. CATÁ
Función regulatoria de la UIT

Telepersonalidad
N.º 6 — Charles J. Acton



TORRE DE LA ESTACIÓN RELEVADORA RADIOELÉCTRICA PROVISIONAL DE KRAMFORS (SUECIA) →

(Foto: Administración sueca)

boletín de telecomunicaciones

Journal télégraphique (1869-1933)
57 volúmenes publicados

Boletín de Telecomunicaciones (desde 1934)
28.º volumen

Publicado mensualmente por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

VOLUMEN 28 • N.º 6 • JUNIO DE 1961

SUMARIO

Páginas

Editorial 365

Noticias 366

Telepersonalidad N.º 6. Charles J. Acton 373

Satélites y televisión
J. R. PIERCE 374

La función regulatoria de la UIT
ALFONSO H. CATÁ 379

Información oficial. 381

Documentos de la UIT publicados y en curso de publicación (Lista incompleta) 382

SUSCRIPCIONES: Suscripción anual: Para todos los países 20 francos suizos. Precio del ejemplar: 2 francos suizos. Toda petición de informes debe dirigirse a la Redacción: Palais Wilson, GINEBRA (Suiza). Teléfono (022) 32 67 10. Cuenta de cheques postales: Ginebra I 50. Cuenta bancaria: Société de Banque Suisse, Ginebra.

NOTA: Las opiniones expresadas en los artículos del Boletín de Telecomunicaciones reflejan los puntos de vista personales de sus autores pero no necesariamente el criterio de la Unión.

La reproducción total o parcial de la información publicada en esta revista queda autorizada a condición de llevar la mención (Boletín UIT).

La mención de algunas compañías o productos comerciales no implica preferencia alguna por parte de la UIT.

¿ LA UIT PRONTO EN EL ESPACIO ?

La importancia de las telecomunicaciones para la conquista del espacio es algo evidente que nadie niega hoy día. Hasta el profano comprende que sin telemando, sin telemedida, sin televisión y, prácticamente, sin una cualquiera de las aplicaciones de las telecomunicaciones, los cohetes propulsores irían sencillamente a la aventura, y los vehículos que ellos impulsan — artefactos de exploración, satélites artificiales o cosmonaves —serían cuerpos sin vida y, por tanto, sin gran utilidad práctica.

Lo que, en cambio, es más difícil concebir para la masa del público es el desarrollo extraordinario que va a dar a las telecomunicaciones terrestres la técnica espacial, desarrollo que tendrá considerable repercusión en la vida política, económica y social en todos los países del mundo.

Ahora bien, lo mismo consideradas como adelanto del espacio y artífice principal de su conquista, que cuando se imagina el desenvolvimiento que van a alcanzar gracias a la técnica espacial, las telecomunicaciones parecen reclamar de nuevo con toda urgencia la atención internacional.

La reglamentación de las telecomunicaciones en el ámbito internacional incumbe, como se sabe, a la UIT, esa anciana dama, ya casi centenaria, cuyos éxitos en el correr de su larga historia han llevado siempre el sello de la prudencia y de la dignidad. De ahí que ante los nuevos problemas que plantean las telecomunicaciones espaciales, cuya solución además no parece hallarse en una simple revisión o adaptación de la reglamentación actual de las radiocomunicaciones, se le ocurra a uno preguntarse, como la cosa más lógica, si puede y debe la UIT encargarse de esos problemas.

A decir verdad, se trata de una enorme y delicada tarea que, por presentar todas las asechanzas de la política, del derecho internacional y de la economía, debe ser preocupación primordial de las más elevadas autoridades gubernamentales.

¡ Es tan tímida por naturaleza esta anciana dama UIT... ! ¿ Va a dejar cumplirse el adagio que asegura que dama con pasado carece de porvenir ?

No lo creemos así, y nada nos sorprendería verla en breve « lanzada al espacio » — J. P.

DE LA SEDE

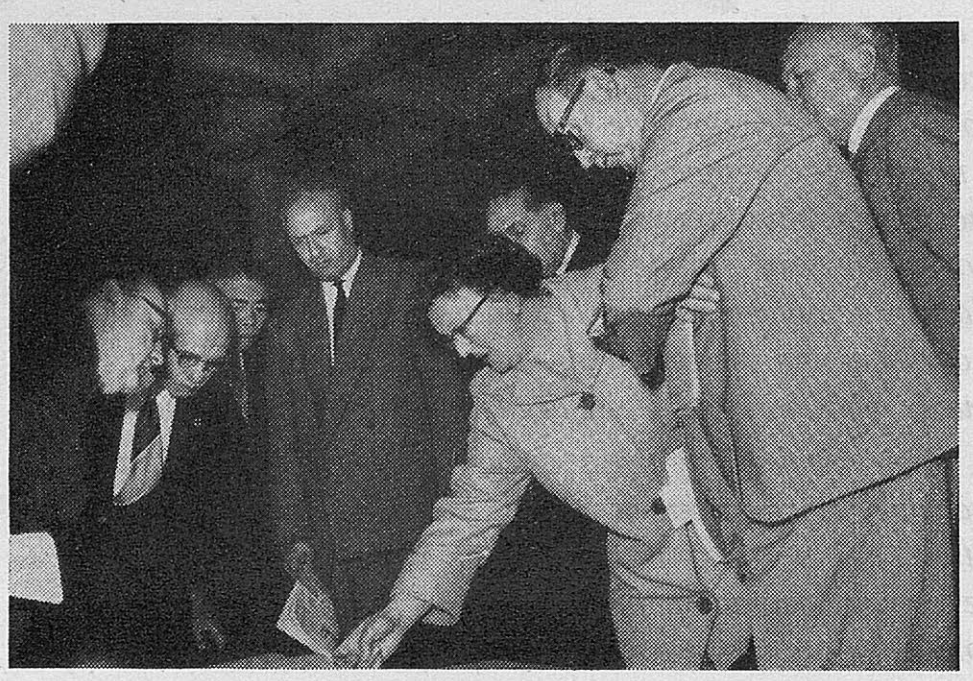
HA TERMINADO LA REUNIÓN DEL CONSEJO

Tras cuatro semanas de abrumador trabajo, el sábado, 20 de mayo, se clausuró la 16.ª reunión del Consejo de Administración, en el transcurso de la cual tuvo éste que examinar numerosos problemas; pero uno de ellos, el relativo al estudio pericial del funcionamiento de las Secretarías de la Unión, confiado a expertos en materia administrativa completamente ajenos a la Unión, le dio mucho quehacer, pues tuvo que considerar prolongada y minuciosamente el informe resultante de ese estudio, decidiendo finalmente poner en práctica gran número de las recomendaciones en él formuladas y rechazar las restantes por no reflejar el criterio del Consejo sobre el método adecuado de funcionamiento de una organización internacional.

Examinó también el Consejo los trabajos preparatorios de la Conferencia Europea de Radiodifusión de Estocolmo, y eligió a siete expertos para integrar el Grupo que ha de recomendar las medidas a tomar para reducir la congestión en las bandas comprendidas entre 4 y 27,5 Mc/s. Se trata de los siguientes expertos:

Sr. Julio José Etulain (República Argentina)
Sr. V. A. Kouzmine (URSS)
Sr. Paul D. Miles (EEUU)
Sr. Carlos Núñez Arellano (México)
Sr. Yves Place (Francia)
Dr. Hiroshi Shinkawa (Japón)
Sr. Charles W. Sowton (Reino Unido)

Entre otros de los muchos trabajos realizados por el Consejo figura la aprobación del presupuesto revisado de 1961, después de introducir en él ciertos reajustes; la del presupuesto de 1962, en la inteligencia de que el importe de la parte contributiva de los países Miembros seguirá siendo el mismo que en 1961; la adopción de una resolución en virtud de la cual se establecen las normas mínimas de clasificación para cada uno de los empleos de la Unión, y la de otra Resolución rogando a los países Miembros que presten toda su atención a los anuncios de vacantes, a fin de que en la UIT exista una distribución geográfica del personal lo más amplia posible; pero aplazó de nuevo hasta su próxima reunión toda decisión sobre la creación de un Servicio de Información, aun cuando manifestó su satisfacción por la nueva presentación del *Boletín*, que consideró como un paso más hacia una mejora de las actividades de información.



Algunos miembros del Consejo durante su visita al nuevo edificio

Los Miembros del Consejo visitaron también la nueva Casa, que mereció la aprobación general, y reservaron el miércoles, 17 de mayo, con el fin de facilitar la asistencia de las personas interesadas, a la inauguración del Symposium Internacional de Televisión de Montreux, en el que dos de sus miembros — los señores Barajas de México y Tedros de Etiopía — dieron sendas charlas interesantísimas sobre el desarrollo de la televisión en América Latina y en África.

Finalmente, el Consejo escuchó un informe verbal del Sr. Santiago Quijano Caballero de Colombia sobre su misión como jefe del equipo de expertos de la UIT en el Congo.

SYMPOSIUM INTERNACIONAL DE TELEVISIÓN

Del 17 al 20 de mayo, ha tenido lugar en Montreux con gran éxito el Symposium Internacional de Televisión, parte del Primer Festival Internacional de Televisión (Artes y Ciencias), con la asistencia de unos 400 participantes provenientes de todas las partes del mundo.

En el próximo número del *Boletín*, se publicará un informe del Sr. John H. Gayer, miembro de la IFRB y Presidente del Comité del Symposium.

CONFERENCIA DE ESTOCOLMO

El 26 de mayo se inauguró en Estocolmo la Conferencia Europea de Radiodifusión VHF/UHF. Su sesión de clausura está prevista para el 22 del corriente. En los próximos números del Boletín publicaremos las consiguientes reseñas.

DE LAS ADMINISTRACIONES Y EMPRESAS PRIVADAS

EL Sr. SAMIY ES NOMBRADO MINISTRO DE CTT

Durante la reunión del Consejo celebrada el mes pasado, el Sr. Houchang Samiy, representante de Irán en el Consejo de Administración, fue llamado a Teherán para ocupar el cargo de Ministro de CTT de Irán, para el que ha sido nombrado por decreto imperial con fecha 9 de mayo.

El Sr. Samiy, que anteriormente era Viceministro en el Ministerio de CTT, ha representado a Irán en las dos reuniones del Consejo celebradas desde que dicho país fue elegido Miembro del Consejo por la Conferencia de Plenipotenciarios de 1959. Cuando se despidió, sus colegas del Consejo le felicitaron calurosamente por su designación para ocupar tan elevadas funciones.

PROYECTO DE COMUNICACIONES ESPACIALES

La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), de Estados Unidos de América, ha comunicado que siete compañías o entidades industriales le han presentado proposiciones para la construcción de un satélite activo situado a poca altura para comunicaciones, en relación con su proyecto Relay que tiende a demostrar lo acertado de las nociones básicas y de los métodos tecnológicos y a evaluar los diversos sistemas que pueden emplearse en los satélites de comunicaciones.

La NASA, que espera lanzar su primer satélite Relay hacia mediados de 1962, está estudiando ahora esas proposiciones. — *Telecommunications Reports.*

UN NUEVO SISTEMA TELEFÓNICO EN ESPAÑA

Se está probando en Madrid, en un tendido de cable actualmente en explotación, un nuevo sistema de transmisión telefónica, concebido por ingenieros de las compañías *Standard Telecommunication Laboratories Ltd.*, *Standard Telephones and Cables Ltd.* y *Le Matériel téléphonique* de París.

Utiliza la técnica de la modulación de impulsos de código (PCM) y permite decuplicar el número de circuitos telefónicos en los cables auxiliares de enlace de villas y ciudades. Llega incluso en muchos casos a mejorar la « limpieza » de la transmisión que sólo tiene un mínimo de ruido de fondo.

Para estas pruebas se han montado equipos PCM para el enlace de dos centrales telefónicas de Madrid, Norte y Delicias, por un cable ya en funcionamiento, de 6 km de longitud. Contiene este cable 900 pares de hilos, la mayoría de los cuales siguen dedicados al servicio normal, habiéndose consagrado sólo un pequeño número de ellos a la transmisión PCM.

Los medios los ha facilitado la Compañía Telefónica Nacional de España. — *Comunicado de prensa de los Standards Telecommunication Laboratories.*

TELEVISIÓN EN SIBERIA

La región del Altai, en la remota Siberia, dispone de tres telecentros, el de la capital regional de Barnaúl y los de las ciudades de Rubdsovo y Biisk.

Para los años próximos está prevista la construcción de unos 1000 km de relevadores radioeléctricos, que permitirán recibir emisiones televisuales en toda esta vasta región. La construcción de los repetidores de pequeña potencia se halla ya iniciada.

Al propio tiempo se ha empezado a construir un relevador radioeléctrico que, este mismo año, unirá Barnaúl con Novosibirsk, una de las más importantes ciudades de Siberia. — *Informations OIRT*

ESTACIONES VHF EN EL REINO UNIDO

Están ya muy avanzadas las obras de las nuevas estaciones de radiodifusión sonora VHF de la *British Broadcasting Corporation* (*BBC*) en Sherriff's Mountain (Londonderry) y Les Platons (Jersey).

Se construyen las estaciones en lugares donde ya existen estaciones de televisión, haciéndose las ampliaciones necesarias en los edificios para acomodar el equipo suplementario. Las antenas para los programas sonoros VHF están montadas en las actuales torres de televisión.

Las emisiones sonoras VHF de la BBC se extenderán así a más de 120 000 nuevos radioescuchas de Irlanda del Norte y a los radioyentes de todas las islas del Canal de la Mancha. Se espera que las estaciones empezarán a funcionar el próximo verano. — *Journal of the Institution of Electrical Engineers.*

EQUIPOS SUECOS DE TELEFONÍA PARA TÚNEZ...

En virtud de un contrato concluido con la L. M. Ericsson para la ampliación de las instalaciones telefónicas de Túnez, en la ciudad de Bizerta se ha inaugurado una central ARF con capacidad para 1000 líneas. La red primitiva constaba de 13 000 líneas, operadas por medio de dos sistemas automáticos distintos, que serán sustituidos por una instalación Ericsson de barras cruzadas, con capacidad para 21 000 líneas. Por otra parte, los arrabales de Túnez dispondrán en breve de 4000 líneas automáticas. Estas innovaciones transformarán a Túnez en una de las ciudades más modernas del globo en lo que respecta a las comunicaciones telefónicas. Además, este verano entrará en servicio una central ARF 10 de 2000 líneas, recientemente encargada.

Mohamed Ben Lamine, Gobernador de Bizerta, inaugura la nueva central telefónica de la ciudad

... LA REPÚBLICA ÁRABE UNIDA

La firma Ericsson ha anunciado también que acaba de concluir un contrato con la Administración telefónica de la RAU, para la venta e instalación de centrales telefónicas automáticas.

El contrato comprende el suministro de los equipos necesarios para 102 000 líneas, de las cuales 60 000 están destinadas a El Cairo, 20 000 a Alejandría y las 22 000 restantes a otras 13 ciudades del país. Todas las centrales telefónicas deben entrar en servicio antes de que termine el año 1965.

... Y EL BRASIL

La compañía ha recibido además pedidos adicionales para la instalación de una central telefónica de 15 000 líneas en Brasilia, la nueva capital del Brasil, cuyas necesidades en el aspecto telefónico aumentan rápidamente.

La central automática de 5000 líneas en servicio en el sector Sul de la ciudad en el momento de la inauguración de Brasilia en abril de 1960, verá duplicada su capacidad con la adición de otras 5000 líneas que se espera entren en servicio este mismo año.

Por otra parte, se prevé la construcción de una nueva central telefónica « Centro », con equipos automáticos para 10 000 líneas, en el edificio de la Administración Nacional de Teléfonos, Radiodifusión y Televisión, que actualmente se erige en el centro de Brasilia. — *Ericsson Review.*

TORRE DE TELEVISIÓN EN MOSCÚ

La nueva torre de televisión que se proyecta construir en Moscú tendrá 508 metros de altura. Las oficinas de la estación de televisión estarán instaladas en una planta a 360 metros del suelo, que albergará asimismo un restaurante para 240 comensales y galerías panorámicas con capacidad para unas 600 ó 700 personas. En los pisos inferiores, en los que se dispondrán varias otras galerías, se montarán cierto número de antenas de radiocomunicaciones y una estación meteorológica. La base de la torre, de una altura de 50 metros, estará constituida por un edificio de diez plantas destinado a los equipos transmisores de televisión. — *British Communications and Electronics.*

RADIODIFUSIÓN POR ONDAS MÉTRICAS EN ÁFRICA DEL SUR

La *South African Broadcasting Corporation (SABC)* ha anunciado recientemente su propósito de instalar una red de emisoras de modulación de frecuencia que abarque todo el territorio de la Unión Sudafricana. La nueva red comprenderá 123 estaciones, con un total de 485 transmisores, Su terminación se prevé para dentro de unos cinco años; a fines de 1961 empezarán a transmitir las cinco primeras estaciones. — *Revue de l'UER.*

TELEVISIÓN CHECOESLOVACA

A fines del año último el total de telespectadores de este país ascendía a 795 000, esperándose alcanzar en 1965 la cifra de 1 900 000.

La televisión checoeslovaca seguirá aumentando las horas de emisión hasta difundir 90 semanales al terminar el actual plan quinquenal. El año próximo se iniciará un programa matinal y en 1965 se introducirá el segundo programa. — *Informations OIRT.*

MUTACIONES ... ... EN ETIOPÍA

El Sr. Ato Emanual Abraham ha sido nombrado Ministro de CTT y Presidente de la Junta Imperial de Telecomunicaciones de Etiopía, en sustitución del Sr. Berhanu Dinke.

... EN MÓNACO

El 1.º de enero del año en curso, el Excmo. Sr. Arthur Crovetto, Ministro plenipotentiario se hizo cargo del servicio de Telecomunicaciones del Principado.

... Y EN TAILANDIA

El 11 de enero último se nombró Director General de Correos y Telégrafos al príncipe M. C. Laichalutong Tongyai, que venía desempeñando las funciones de Director de los servicios radio, en sustitución del Sr. Surind Viseshakul, designado Secretario General en el Ministerio de Comunicaciones. Además, el 23 de marzo, se nombró Director General adjunto de Correos y Telégrafos al Sr. Swarng Saguanwongse, hasta entonces Director de tráficos, en sustitución del Sr. Luang Singhara Sirisakdi, jubilado.

RED VENEZOLANA DE TELEVISIÓN

La nueva red venezolana de televisión, *VeneVisión*, fue inaugurada en el mes de febrero último. Está constituida por tres estaciones emisoras y dará servicio a los tres millones de telespectadores que, en potencia, tienen las zonas de Caracas, Maracaibo, Barquisimeto y Valencia. — *Television Digest.*

EL SR. CROZE, COMENDADOR DE LA LEGIÓN DE HONOR

Ha sido elevado a la dignidad de Comendador de la Legión de Honor el Sr. Raymond Croze, Director General de Telecomunicaciones del Ministerio francés de CTT.

Nacido en Draguignan el 5 de junio de 1908, este antiguo alumno de la Escuela Politécnica, de la Escuela Superior de electricidad y de la Escuela Nacional Superior de Telecomunicaciones, asumió, de 1933 a 1946, las funciones de ingeniero y posteriormente de ingeniero jefe en la Dirección de líneas a gran distancia. Adscrito, del 1.º de abril de 1946 al 1.º de julio de 1948, a la Comisaría General de Asuntos Alemanes, se le confiaron las

funciones de Director de CCT de la Zona francesa de ocupación en Alemania. Más tarde ejerció el cargo de Director regional de Telecomunicaciones en Montpellier y seguidamente en Toulouse hasta ser nombrado, el 1.º de febrero de 1953, ingeniero general y, el 5 de febrero de 1957, Director General de Telecomunicaciones. — *Bulletin d'information des postes et télécommunications.*

INTERNACIONALES

V REUNIÓN DEL CONSEJO DE INTERVISIÓN

Del 28 de febrero al 2 de marzo se celebró en Praga la V Reunión del Consejo de la Intervisión.

Los asistentes a la reunión discutieron largamente las retransmisiones de la Intervisión del periodo inmediatamente anterior, y adoptaron el plan de retransmisiones para el comprendido entre el 1.º de abril y el 31 de julio de 1961.

El Consejo estudió asimismo, entre otras cuestiones, el plan anual de intercambios de emisiones musicales, la encuesta sobre la calidad de los programas retransmitidos dentro de la Intervisión, el concurso televisual Egon Erwin Kisch, el Festival cinematográfico infantil de Bratislava, las retransmisiones de la Carrera de la Paz, Varsovia-Praga-Berlín, y los problemas de las transmisiones televisuales de los Juegos Mundiales de Estudiantes que se celebrarán en Sofía el próximo verano.

El Consejo de la Intervisión ha adoptado también una proposición general sobre el desarrollo de las redes utilizadas para los intercambios internacionales de programas televisuales y las perspectivas que presentan los mismos.

El Consejo de la Intervisión celebrará su próxima reunión en Budapest, en julio del corriente año. — *Informations OIRT.*

EL GENERAL DE BRIGADA SARNOFF HABLA DE LA TELEVISIÓN MUNDIAL

En un discurso pronunciado en la Universidad de Detroit, el General de Brigada David Sarnoff, Presidente del Consejo de la *Radio Corporation of America*, ha declarado que la perspectiva de sistemas de comunicación vía satélite hace inminente el advenimiento de las emisiones mundiales de televisión.

El General afirmó que esos sistemas de comunicación ofrecen numerosas posibilidades, tales como la transmisión televisual de las deliberaciones de las Naciones Unidas, que podrían ser seguidas por los telespectadores de todo el mundo, la celebración de conferencias secretas a distancia entre Jefes de Estado, sin miedo a que se produzcan intromisiones, y la difusión de programas susceptibles de ser presenciados simultáneamente por 1000 millones de espectadores. El General Sarnoff encareció a las Naciones Unidas que tratasen de obtener rápidamente un « canal para la libertad », a fin de que sus reuniones pudieran ser presenciadas por los pueblos de todo el mundo sin intervención de la censura. — *Telecommunications Reports.*

EL SECRETARIO GENERAL DE LA COMMONWEALTH TELECOMMUNICATIONS BOARD

El 31 de marzo de 1961 se jubiló el Sr. W. W. Shaw Zambra, VCO, CBE, TD., Secretario General de la *Commonwealth Telecommunications Board*, cargo que ocupaba desde que se creó este organismo en 1949, después de haber actuado como Secretario de los dos anteriores: el *Imperial Communications Advisory Committee*, 1938-1944, y el *Commonwealth Communications Council*, 1944-1949. Fue Secretario también de la Conferencia Telegráfica del Commonwealth, celebrada en Australia en 1942; de la Conferencia de Telecomunicaciones de las Bermudas, en 1945, y de la Conferencia de Telecomunicaciones del Commonwealth, en 1958.

Desde el 1.º de abril pasado le ha sustituido en sus funciones el Sr. W. Stubbs, CBE, MC., ex Director General de Telecomunicaciones de la Federación Malaya y del Estado de Singapur.

LA RED MUNDIAL DE TELECOMUNICACIONES

La *RCA Communications Inc.* ha anunciado la inauguración de un nuevo circuito de teleimpresor (télex) entre Nueva York y Lima (Perú). La incorporación del Perú eleva a 59 el número total de lugares extranjeros servidos por la red télex de la RCA.

La tarifa de las comunicaciones entre la región continental de Estados Unidos y el Perú se ha fijado en 3 dólares por minuto, siendo la unidad de tasa de 9 dólares por una comunicación de 3 minutos. — *Wire and Radio Communications.*

Acaba de inaugurarse el servicio télex en las relaciones entre Francia, por una parte, y el Ecuador y Ruanda-Urundi por otra, al precio de 44,64 NF por los tres primeros minutos, y de 14,88 cada uno de los siguientes.

La tasa de las comunicaciones télex Francia-Bulgaria se ha reducido de 10,65 a 7,65 NF los tres primeros minutos y de 3,45 a 2,55 NF cada uno de los siguientes, lo que equivale a una reducción del 28 %. Indiquemos, a título de comparación, que los tres primeros minutos de una conferencia telefónica con Bulgaria cuestan 20,76 NF y cada minuto más 6,92 NF.

El 24 de febrero se inauguró el circuito radiotelefónico directo París-Duala (República del Camerún) que hasta entonces se hacía en tránsito por Brazzaville.

Este servicio funciona todos los días laborables. El precio de la comunicación sigue siendo de 32,40 NF por los tres minutos y de 10,80 por cada uno de los minutos siguientes. — *Bulletin d'information des postes et télécommunications.*

Merced a la construcción de un nuevo relevador radioeléctrico que entrará en explotación en el curso del corriente año, el telecentro de Kichinev podrá intercambiar emisiones televisuales con Kiev, Moscú, Leningrado y Minsk. — *Informations OIRT.*

T E C N I C A S

SISTEMA DE COMUNICACIONES DE 100 CANALES POR MEDIO DE UN HAZ LUMINOSO

La *International Telephone and Telegraph Corp.* ha ideado un sistema de comunicación que permite transmitir hasta 100 conversaciones por un haz de rayos ultravioleta. A diferencia de lo que ocurre con los anteriores sistemas de transmisión por haz luminoso de ondas de baja frecuencia que están limitados a un solo canal, el invento de la ITT trabaja con altas frecuencias y puede transmitir simultáneamente numerosos mensajes.

La instalación está compuesta de un transmisor de medio kilo con una lámpara de luz ultravioleta, y de un receptor transistorizado de un kilo de peso. Según los ingenieros de los laboratorios ITT de Nutley (Nueva Jersey), donde se experimentan las nuevas técnicas, la lámpara genera los rayos de luz invisible que sirven de vehículo al mensaje. Un tubo fotomultiplicador incorporado al receptor convierte los rayos luminosos en energía eléctrica y reproduce el mensaje transmitido.

La instalación puede trabajar con información de cualquier tipo, según las necesidades de los usuarios: teleimpresor, cinta magnetofónica, calculadora electrónica y aparatos telefónicos y de telemedida. — *Wire and Radio Communications.*

SISTEMA DE MICROONDAS TRANSISTORIZADO

El Departamento de Productos para Comunicaciones de la *General Electric* ha puesto a la venta un nuevo sistema de relevadores radioeléctricos de microondas transistorizado, que, pese a requerir un 50 % menos de potencia a la entrada, decuplica la potencia de salida del transmisor.

El nuevo sistema elimina virtualmente los errores de transmisión y alcanza un alto grado de seguridad, reduciendo al mismo tiempo los trabajos de mantenencia en un 40 %, con la consiguiente economía en los gastos de explotación. La introducción de circuitos transistorizados y la construcción modular han permitido reducir a la mitad el volumen del equipo, disminuyendo la superficie necesaria y rebajando los gastos y el tiempo de instalación.

El sistema que se fabrica actualmente en Lynchburg con la denominación RF-7, es de gran capacidad de canales y puede ser utilizado para larga y media distancia. Transmite en frecuencias comprendidas entre 5925 y 8400 Mc/s. Este nuevo sistema acentúa la seguridad de las transmisiones telefónicas de datos, de teletipo, de facsímile y las telegráficas.

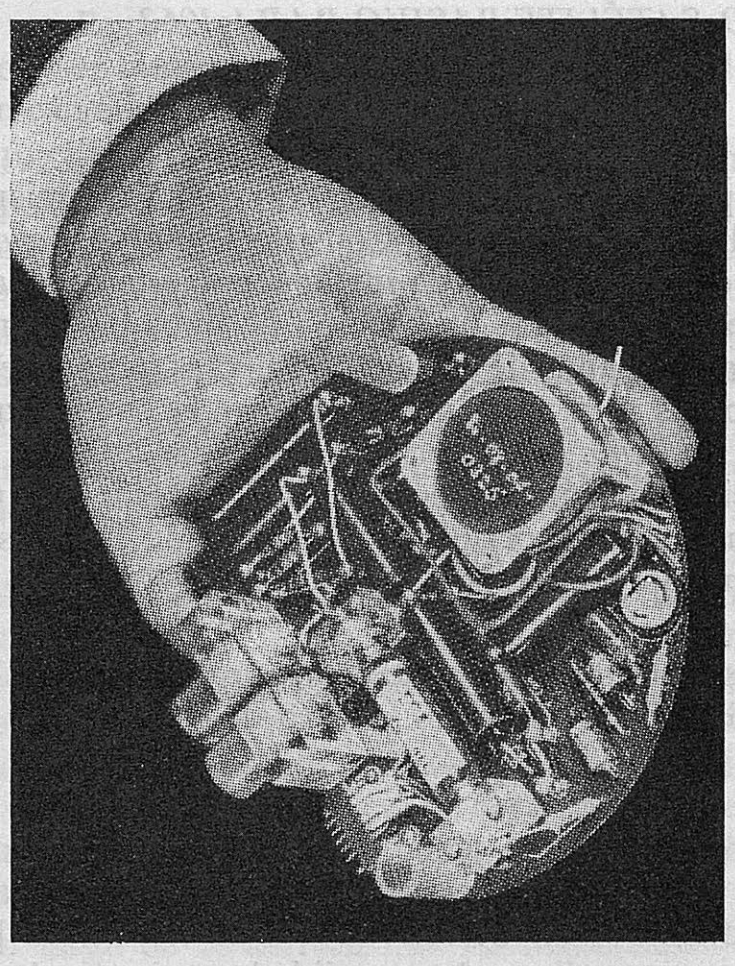
La Compañía señala que reduciendo la potencia de entrada puede funcionar con baterías. Estas y las dinamos contribuyen a aumentar la calidad de la transmisión a eliminar los « impactos » ocasionados por las líneas comerciales de transporte de energía. El RF-7 está concebido para funcionar con corriente continua y alterna.

La elevada potencia de transmisión del RF-7 y la ganancia del equipo presentan diversas ventajas: con una instalación de antena de las mismas dimensiones que las que se utilizan en los sistemas clásicos, se puede obtener un mejor margen contra el desvanecimiento con una calidad de propagación superior y un menor ruido de circuito. Se pueden economizar gastos, utilizando discos de antena más pequeños y manteniendo el margen contra el desvanecimiento en los límites anteriores. Como solución alternativa, se puede ampliar la separación entre los repetidores, pues así se reduce el costo del equipo por requerirse menor número de ellos.

El equipo básico RF-7 puede emplearse para sistemas de uno a 600 canales telefónicos y éstos pueden subdividirse cada uno en 20 canales de control, de supervisión o de telemedida. — *Industrial Communications.*

GENERADOR DE MUY ALTA TENSIÓN PARA SATÉLITES

La *Bristol Aircraft Ltd.* ha diseñado un generador de muy alta tensión, para el Grupo de Investigaciones Espaciales del Colegio Universitario de Londres, que se usará en el *UK Scout 1*, satélite angloamericano de



Generador de extra alta tensión de la *Bristol Aircraft* para satélites de investigación

investigaciones espaciales. Para detectar las radiaciones en la región de rayos X, se utilizan en la investigación del espacio y de las capas superiores de la atmósfera tubos contadores proporcionales de gas que requieren una fuente de alimentación de gran estabilidad. Los equipos para los experimentos con satélites deben funcionar en ocasiones durante todo un año y las pilas secas no son lo bastante estables y tienen un coeficiente de temperatura demasiado elevado.

El generador suministra 1600 V, estabilizados por un tubo estabilizador de corona con una aproximación de ±1,5 V, frente a una variación de ±15% en la potencia primaria de unos 6,5 V. La salida del oscilador único de transistor, que trabaja en unos 8 kc/s, se multiplica en un transformador y cuadruplicador de tensión, donde queda rectificada y filtrada, reduciéndose las fluctuaciones en la salida a menos del 0,005 por ciento. El consumo de energía del equipo es de unos 80 mW de la potencia nominal de 6,5 V. La corriente se mide por telemetría para conocer la tensión de salida, en vista de los inconvenientes para medir directamente 1,6 kV.

El equipo está alojado en un panel de 14 cm de diámetro. Sus diversas partes están embedidas en una resina alveolar, revestida de una capa de lino y recubierta exteriormente con polisulfuto de caucho. La resina alveolar suprime satisfactoriamente las descargas de corona de los puntos de potencial elevado que se producen durante el lanzamiento al reducirse la presión hasta el vacío en la órbita. Además, la parte superior del aparato está protegida por una plancha recubierta de cobre, en tanto que sus laterales están defendidos por láminas del mismo metal. El generador ha salido airoso de las diversas pruebas que se han efectuado, en el curso de las cuales se le ha sometido a presiones que iban desde 1 atmósfera hasta 0,3 micrones de mercurio. — *Electrical Review.*

NUEVO SATÉLITE PASIVO PARA 1962

Está previsto para el año próximo el lanzamiento de un satélite pasivo *Echo II.* Consiste, como el *Echo I*, en un globo con envoltura de mylar recubierta de una capa de aluminio y tendrá un espesor de unos 0,02 mm. Así se evitarán algunos de los inconvenientes del primer satélite, debidos a la necesidad de plegar la envoltura en el cohete; el *Echo II* conservará su forma esférica y una superficie lisa más tiempo que su antecesor. Su rigidez será veinte veces superior y su diámetro de 41 m, es decir, aproximadamente un 30% mayor que el *Echo I.*

Este satélite ha sido concebido y realizado por la empresa G.T. Schjeldahl Co., dentro de su contrato con la NASA.

Se precisa que, de tener éxito el lanzamiento de este satélite, quizás se envíen en 1963 una serie de satélites que pudieran servir de relevadores de televisión. El método que se estudia en la actualidad consiste en la expulsión a intervalos determinados de una serie de globos, tres de ellos desde el primer cohete, seis desde el segundo y así sucesivamente, hasta realizar una cadena completa de relevadores. — *Revue de l'UER.*

RADIOTELESCOPIO AUSTRALIANO

Australia ha comenzado a utilizar recientemente un telescopio de alta definición cuyas características son las de un interferómetro de retícula cruzada. Diseñado para ondas decimétricas, una de sus funciones más importantes es la de observar las radiaciones solares, que, por tener su origen en gran parte en la periferia del Sol, resultan difíciles de captar con instrumentos ópticos. Cada brazo del sistema de antenas está compuesto por 32 paraboloides de 5,8 m de diámetro, espaciados a intervalos regulares a lo largo de una línea de base de 365 m de longitud. Cuando el instrumento está en funcionamiento, se orientan los paraboloides de modo que apunten siempre al Sol. El estrecho haz del radiotelescopio « explora » la superficie del astro del mismo modo que el haz luminoso del aparato de televisión explora la pantalla. La rotación de la Tierra obliga al haz a desplazarse de oeste a este; una vez que ha explorado una faja de la superficie solar, el haz inicia de nuevo su recorrido algo más al sur, a lo largo de otra faja contigua a la precedente; de ese modo, se establece una imagen radioeléctrica completa de la superficie del astro rey. — *Wireless World.*

EL TUNELTRÓN

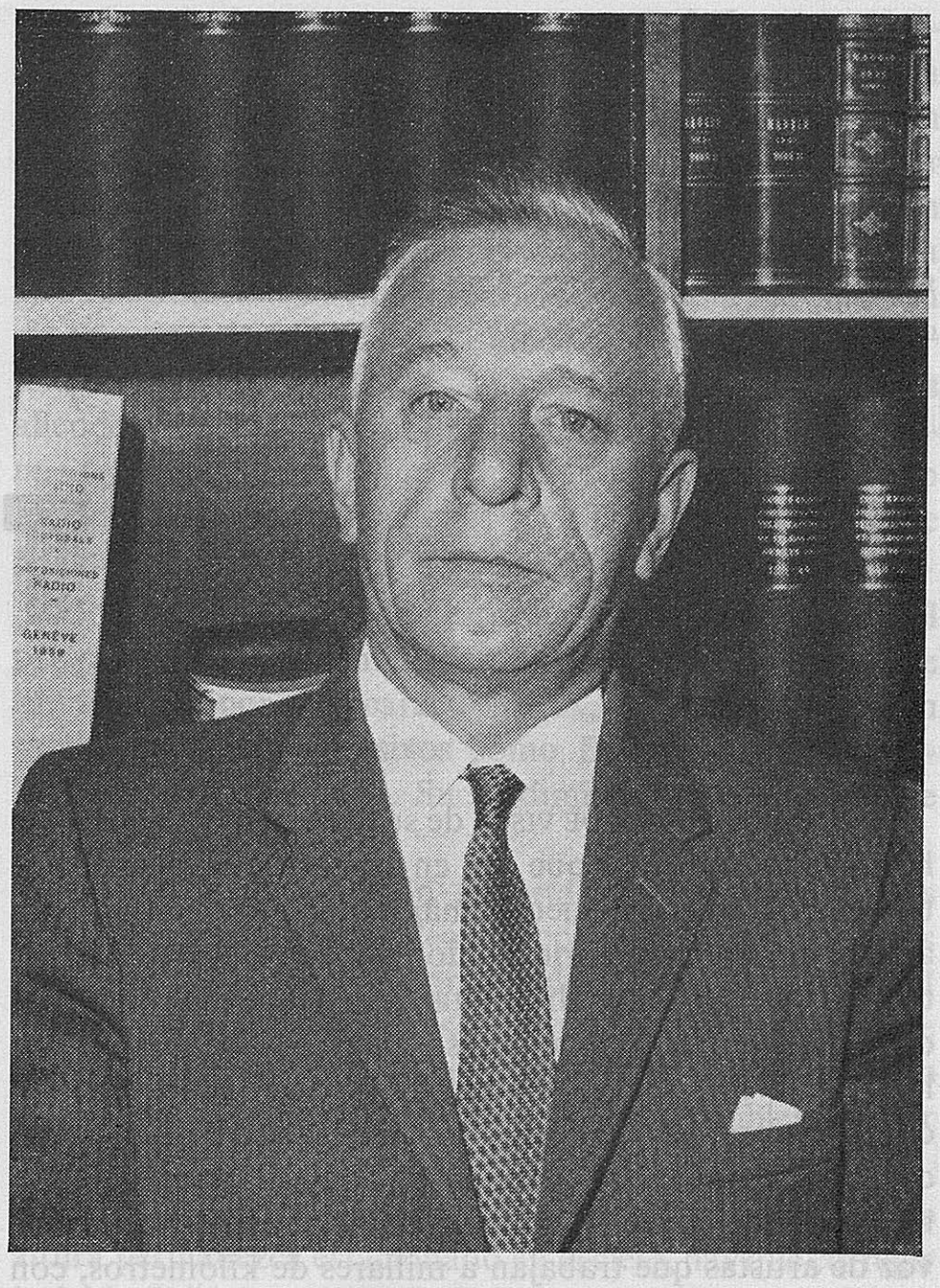
Así se denomina un nuevo elemento inventado casi al mismo tiempo por dos casas americanas, que han trabajado en él con absoluta independencia. Se trata de una combinación semiconductora que, a temperaturas próximas al cero absoluto, presenta un efecto « túnel ». Sobre una base de vidrio se dispone una capa delgadísima de aluminio y, encima de ésta, otra de óxido de sólo unos átomos de espesor, completando, por último, el « sandwich » una película muy fina de plomo. La capa de óxido sirve de aislante entre las dos metálicas. La superficie activa de 1 mm² se enfría de 7,5 a 1,2° K haciéndose así superconductora, propiedad que permite a este elemento ser utilizado como conmutador, diodo, triodo, condensador, resistencia e incluso diodo de característica negativa. — *La Radio-revue TV électronique.*

FUERTES CAMPOS MAGNÉTICOS CON REDUCIDAS POTENCIAS

Los investigadores de la *Bell Telephone Laboratories* han inventado un método para crear campos magnéticos extraordinariamente fuertes con potencias eléctricas muy reducidas y que, según los descubridores, permitirá construir bobinas magnéticas potentes capaces de trabajar a temperaturas extremadamente bajas.

Este invento es importante por permitir la utilización de algunos tubos electrónicos y de otros dispositivos electrónicos como los que se usan en los sistemas de relevadores radioeléctricos UHF. Su uso puede extenderse a las frecuencias extremadamente altas. — *Industrial Communications.*

telepersonalidad



6 — CHARLES J. ACTON

¡ Cómo no sentirse en cierto modo reconfortado al volver la vista atrás en este Año del Espacio de 1961 y observar que el asombroso desarrollo de las radiocomunicaciones ha requerido menos tiempo que la vida de un hombre ! ¡ Menos de una vida ... !

Cuando, en 1919, llegaba al Canadá, de vuelta de la primera guerra mundial, e ingresaba en los servicios gubernamentales como operador de radiocomunicaciones en Colombia Británica un joven ya entusiasmado por el horizonte prometedor del nuevo medio, en el país no había más que 200 estaciones transmisoras. Cuarenta años después, las 200 estaciones se habían convertido en más de 80 000 y el antiguo operador, Superintendente a la sazón de Acuerdos y Reglamentos Internacionales de Radiocomunicaciones en el Departamento de Transportes canadiense, con voz autorizada en la preparación de toda la legislación nacional sobre el uso de las radiocomunicaciones, era elegido Presidente de una de las Conferencias internacionales de radiocomunicaciones más importantes y complicadas que nunca se han celebrado.

La Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones de Ginebra de 1959 era la primera que se convocaba desde hacía doce años. Participaron en ella más de 700 delegados de 85 países Miembros. Cuando se inició, se habían presentado no menos de 4500 proposiciones, y tenía que revisar el Cuadro de distribución de frecuencias y el Reglamento de Radiocomunicaciones en su totalidad. Por si fuera poco todo esto, fue necesario cercenar, por razones económicas, el tiempo de su duración, reduciéndolo a cuatro meses, en lugar de los cinco que se habían previsto en un principio. El hecho de que consiguiera terminar sus trabajos con éxito en el plazo fijado hay que atribuirlo en gran parte al acierto de su primera medida: elegir Presidente a Charles Acton.

Ninguno de los presentes durante esos cuatro meses olvidará el papel que desempeñó el Sr. Acton. A medida que se iba intensificando el ritmo del trabajo y que el alargamiento de las veladas se acercaba cada vez más a las sesiones nocturnas, la carga del Presidente iba llegando a ser casi insoportable. Pero jamás se vio en él muestra alguna de ello. Siempre imperturbable y de buen humor, más de una vez, cuando la atmósfera de la sesión se recargaba un poco, disipaba la tensión con un lacónico « Bueno, señores, les sugiero un paréntesis para reirnos un poco ». Al propio tiempo, jamás redujo el ritmo de su actividad, que marcaba la pauta a seguir a la Conferencia. Dotado de esa preclara inteligencia incisiva que tiende naturalmente a evitar toda involucración, imprimió dinamismo a las sesiones, y evitó que se apartasen de la senda trazada. Si alguna vez se sintió atacado de impaciencia, nunca lo exteriorizó; enérgico sin ser brusco, dinámico pero nunca dictatorial, su labor fue realmente extraordinaria.

Hay que decir que su experiencia de Presidente era ya considerable y muy abundantes los triunfos que como tal había cosechado. A lo largo de tantos años de participación en las Conferencias de la UIT, ha sido presidente de órganos tan importantes como la Comisión de Procedimientos de la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones de 1951 (cuyo fracaso hubiera significado el de toda la Conferencia), y el Consejo de Administración de 1954.

Charles Acton, nacido en Inglaterra en 1898, emigró con sus padres al Canadá en 1913, teniendo apenas tiempo de completar sus estudios antes de que la guerra le hiciese retornar a su país natal en las filas del ejército canadiense. La atracción de las radiocomunicaciones, que sintió desde temprana edad, le indujo a seguir un curso de transmisión de ondas entretenidas, lo que hizo posible que a su llegada a Francia participara en el establecimiento y el manejo de instalaciones militares de radiocomunicaciones.

En 1923, se trasladó a Ottawa en cuyo Departamento de Transportes desempeñó toda una serie de cargos técnicos y administrativos hasta alcanzar a fuerza de tesón el puesto que actualmente ocupa, donde pasan por sus manos cuantas cuestiones se relacionan con los principales sistemas canadienses de radiocomunicaciones.

Charles Acton comenzó a representar regularmente a su país en las conferencias internacionales de telecomunicaciones después de la segunda guerra mundial. La lista de las reuniones a las que ha asistido es impresionante y por ello sólo cabe mencionar las más importantes: Atlantic City, 1947; Junta Provisional de Frecuencias, Ginebra, 1948; CAER, Ginebra, 1951; Conferencia de Plenipotenciarios de Buenos Aires, 1952, y todas las reuniones celebradas por el Consejo de Administración desde 1948, excepción hecha de la correspondiente a 1960. En la reunión de este año, ha sido elegido Presidente del Grupo de trabajo « Frecuencias ».

A lo largo de su carrera nos ha demostrado que, en este caso, sólo un par de letras hay de diferencia entre el hombre Acton, y la Acción.

SATÉLITES y TELEVISIÓN

por

J. R. PIERCE

Bell Telephone Laboratories

DESDE EL PUNTO DE VISTA de su aportación a la vida del hombre, la maravilla que son en sí mismas la ciencia y la tecnología, es doblemente maravillosa. El ya antiguo arte de la imprenta, enriquecido por el constante progreso técnico, permite hoy día editar a precios económicos y divulgar por todo el universo incalculable número de libros. La radio y el fonógrafo ofrecen al melómano, donde quiera que esté, una variedad de melodías y una calidad de audición sin igual en épocas anteriores. La televisión introduce en millones de hogares la imagen y la voz de artistas que trabajan a millares de kilómetros, con la sola condición, claro está, de que entre éstos y el telespectador medie una tierra civilizada porque hasta ahora la televisión no ha conseguido salvar extensiones como los océanos, por ejemplo, según hacen el sonido y la voz gracias a las ondas cortas y a los cables submarinos. La señal de televisión requiere una banda mil veces más ancha que la señal vocal, y las radiocomunicaciones de ondas cortas y los actuales cables telefónicos no pueden proporcionar esa anchura de banda.

Las microondas atraviesan en línea recta la ionosfera la cual, en cambio, devuelve las ondas cortas reflejándolas alrededor de la Tierra. Las microondas pueden proporcionar los canales de comunicación de banda ancha que ahora tenemos en tierra para salvar los océanos, más para utilizarlas a tal fin habría que colocar un relevador capaz de recibir y retransmitir las señales en un satélite visible simultáneamente desde ambas orillas. De ese manera se podrían interconectar debidamente las complicadas y diversas redes de transmisión que ahora cubren los continentes, y las comunicaciones podrían hacerse en el ámbito mundial con la misma facilidad que se hacen hoy dentro de cada continente.

Comunicaciones por satélites

La idea de las comunicaciones mediante satélites no es ninguna novedad. Ya en 1945, Arthur C. Clarke publicó un artículo en *The Wireless World* en el que sugería el uso de satélites artificiales como relevadores de radiocomunicaciones y de radiodifusión. Colocado un satélite en una órbita a 36 000 kilómetros de la superficie de la Tierra — decía —, su traslación alrededor de ésta se cumplirá en un día sidéreo, y si el plano de la órbita coincide con el del Ecuador y el satélite se mueve en el sentido de rotación de la Tierra, parecerá hallarse estacionado en el cielo. Con tres satélites equidistantes en órbitas de ese género, no habría lugar en el globo a más de ocho grados de distancia de los polos desde donde no hubiera uno de ellos constantemente visible. Clarke proponía que se situaran en órbitas de ese tipo estaciones espaciales tripuladas y provistas de equipos relevadores de baja potencia y de instalaciones de radiodifusión de gran potencia.

La primera vez que escribí yo algo sobre las comunicaciones mediante satélites en 1955, proponía que se utilizaran esferas reflectantes como ECHO I y reflectores orientados, y el uso de satélites provistos de transmisores y receptores radioeléctricos. Sugería yo que se situaran los satélites en órbitas « estacionarias » a 36 000 kilómetros de altura o en órbitas más bajas en las que, con un movimiento de traslación más rápido, tendrían su orto y su ocaso. Con sistemas de esta clase habría que lanzar decenas de satélites para lograr que hubiera casi siempre uno de ellos visible al mismo tiempo desde las dos estaciones terminales terrestres. Las antenas de las estaciones terrestres tendrían que ir rastreando a los satélites a su paso por el cielo.

En una reunión celebrada por la Unión Radiocientífica Internacional (URCI) en Londres en 1960, Walter Morrow, del *Lincoln Laboratory*, sugirió una especie de satélite o satélites más sencilla, consistente en una multitud de finos hilos metálicos de media longitud de onda de largo, colocados a modo de cinturón alrededor de la Tierra como el anillo de Saturno. En este caso, las antenas terminales terrestres tendrían que estar apuntando a una porción común del anillo y habría muchos dipolos reflejando la señal enviada del transmisor al receptor. Cinturones de esta índole en posiciones distintas servirían, naturalmente, de reflectores a horas diferentes. La posición del anillo podría ser fija, pero los alambres que lo constituyan no estarían estacionados.

Aplicación práctica

Entre las proposiciones de orden general y la aplicación práctica de los satélites artificiales en las comunicaciones media una larga etapa. Un renombrado poeta decía un día a un principiante: « Los sonetos se hacen con palabras, no con ideas », y para la demostración experimental y el uso práctico de los satélites de comunicaciones se necesita también mucho más que una idea general de lo que hay que hacer: hace falta todo el dominio del arte y resolver todos los problemas, al igual que cuando se trata de hacer cualquier otra cosa.

Es curioso que de las propuestas generales que acabo de exponer sea precisamente la última la más simple. En 1945, cuando todavía no se había tropezado realmente con las dificultades de la tecnología espacial, Arthur Clarke hablaba de satélites tripulados y provistos no sólo de un equipo relevador radioeléctrico de baja potencia para establecer el circuito entre el estudio y el transmisor, sino también de transmisores de radiodifusión de gran potencia. En 1960, Walter Morrow propone una especie de sistema mínimo: nubes de alambres para reflejar las señales de microondas y mandarlas del uno al otro lado del océano.

La proposición de Morrow quizá sea más sencilla de lo necesario; pero por simple que sea un sistema de comunicaciones a base de satélites, su realización práctica no es nada fácil. Depende de dos técnicas, una de las cuales, la espacial, es además de nueva, costosa e incierta. ¿ Qué mejor prueba que recordar los varios millones de dólares que cuesta el lanzamiento de un satélite y que no más de la mitad tienen éxito ? Las comunicaciones por medio de satélites sólo llegarán a ser una realidad cuando se domine esta técnica, y únicamente usando artefactos previamente concebidos y construidos a costa de grandes gastos por los gobiernos, principalmente para otros fines. Hasta las adaptaciones de los vehículos existentes son técnicamente muy arriesgadas y costosísimas.

La otra técnica de que depende es la pujante y ya madura electrónica, que pone a nuestra disposición transmisores potentes, receptores sensibles, gigantescas antenas, calculadoras y sistemas de rastreo complicados e ingeniosos métodos de recepción. Este arte ha progresado mucho desde que Clarke escribió su artículo sobre los satélites en 1945 y enormemente desde que yo traté del asunto en 1955. Ejemplo excelente de nuestra capacidad para resolver adecuadamente *en tierra* los problemas de la mecánica y la electrónica son el éxito y la rapidez con que se llevó a cabo el experimento de comunicaciones del proyecto ECHO.

Echo

No obstante las más bien rápidas variaciones de la órbita de ECHO, el seguimiento del satélite pudo hacerse automáticamente con una aproximación de $\pm$ 0,2°, orientando las antenas en las direcciones calculadas a base de las observaciones de la trayectoria.

A la antena receptora apenas llegaba una cienmillonésima de la mil millonésima parte de los 10 000 vatios emitidos hacia el satélite, y, sin embargo, se logró establecer un circuito telefónico de alta calidad gracias al uso de un receptor máser que no introduce más ruido que el equivalente a una temperatura de 24 grados centígrados o Celsio sobre el cero absoluto, al empleo de una antena de bocina reflectora que no capta la radiación térmica de la Tierra, y a la utilización de un transmisor de banda ancha con modulación de frecuencia y de un receptor especial de contrarreacción de banda estrecha para modulación de frecuencia, que seguía la modulación de la señal. Se enviaron también a través de ECHO [1] telefotografías y otros mensajes, recibiéndose las señales allende el océano en Jodrell Bank, *Royal Radar Establishment* y *British Post Office*, en Inglaterra, y en el Centro Nacional de Investigaciones de Telecomunicación de Francia.

El complejo equipo terrestre de comunicación para el proyecto ECHO se montó en el término aproximado de un año, y, por sus características, lo mismo vale con satélites reflectores pasivos como ECHO, que con satélites repetidores activos. Su rendimiento puede mejorarse considerablemente.

Difíciles y de solución incierta son, en cambio, los problemas del equipo electrónico y de otros aparatos que hay que colocar a bordo del satélite. La carga útil de los vehículos espaciales es función de la vieja y de la nueva técnica, y las fallas repetidas de funcionamiento ponen de manifiesto que quedan aún problemas por resolver.

Para que un satélite situado a 36 000 kilómetros de altura permanezca estacionado en el cielo, hay que corregir la órbita inicial y se necesita hacer en ella ajustes ulteriores, lo que puede lograrse con chorros de gas o por otros medios de propulsión accionados radioeléctricamente desde tierra.

La lejanía del satélite aconseja proveerle de una antena directiva, un reflector parabólico o de otra clase, que enfoque la potencia precisamente sobre el disco terrestre, en lugar de difundirla por el espacio en todas direcciones [2]. Esto entraña la necesidad de mantener la antena orientada a la Tierra. Para variar la dirección se puede hacer girar pequeños volantes montados en el satélite, lo que obliga a la masa de éste a volverse en el sentido contrario, y si se trata de cambios importantes se pueden emplear chorros de gas. Los volantes y los chorros se accionan desde tierra o mediante datos suministrados por elementos detectores de desvíos.

Puede ocurrir, además, cuando se usan baterías solares como fuente de energía, que se desee orientarlas hacia el Sol a fin de obtener el mayor rendimiento posible.

Orientación

¿ Hasta qué punto ha llegado la técnica en lo que concierne a la dirección y a la orientación? El eje del *Atlas* se ha conseguido mantenerle en dirección por espacio de decenas de minutos. Los satelites *Discoverer* se han mantenido en dirección algunos días. Ahora bien, para que los satélites puedan dar fruto y resultar económicos tienen que durar años.

---

[1] Boletín de Telecomunicaciones, febrero de 1961, p. 121-125: *El experimento del proyecto Echo*, por E. Warren.

[2] Boletín de Telecomunicaciones, marzo de 1961, p. 193-198: *Sistemas de satélites para comunicaciones mundiales*, por Joseph A. Webb.

¿Podrán trabajar durante años las válvulas de gas sin que se produzcan escapes? ¿Podrán funcionar durante años los cojinetes en el vacío sin riesgo de congelación ? ¿ Qué probabilidad hay de que un breve defecto de funcionamiento del mecanismo de dirección, en el transcurso de los años, haga girar al satélite ? ¿ Cómo pueden gobernarse el dispositivo de dirección y el de orientación de la estación ? Si se gobiernan desde tierra, ¿ puede contarse realmente con que van a responder a nuestras órdenes y no a señales de otra procedencia ? Por hoy sólo conjeturas pueden hacerse, y para contestar a estas preguntas es preciso esperar los resultados de los ensayos y las enseñanzas de la experiencia.

Hay que prever también la posibilidad de que se desee orientar a un satélite de órbita más baja. A 36 000 kilómetros, el campo magnético es muy reducido y varía con el tiempo, por depender no sólo del magnetismo terrestre, sino también de las emisiones solares de partículas cargadas; pero, a pocos millares de kilómetros de altura, el campo terrestre es suficientemente intenso para servir de referencia y puede proporcionar una fuerza apreciable para orientar al satélite. Sin embargo, todavía no se ha estudiado adecuadamente en forma experimental este medio de orientación.

Para orientar a un satélite de baja altitud, podríamos quizás recurrir a otra fuerza, la fuerza centrífuga que, a una velocidad angular dada, aumenta con el radio de la órbita en tanto que la de gravedad disminuye. Si tuviéramos un satélite constituido por dos masas iguales unidas por un hilo y colocadas ambas en la prolongación del mismo eje terrestre, como la fuerza centrífuga es mayor en la más alejada y la de gravedad es mayor en la más próxima a la Tierra, habría en el hilo una pequeñísima tensión, y si variáramos la posición de una de las masas, el sistema tendería a recuperar su orientación radial. La fuerza de alineación sería muy reducida y habría, además, que amortiguar debidamente el movimiento oscilatorio, cosa difícil de realizar sino imposible.

Los satélites meteorológicos Tiros I y Tiros II fueron orientados por rotación, manteniéndose el eje del movimiento en una dirección dada. Ahora bien, un satélite de ese tipo que girase en el campo magnético terrestre, tendría su movimiento de rotación paulatinamente frenado por las corrientes de Foucault y sería necesario rectificar su orientación de vez en cuando.

La orientación de los satélites de órbita baja puede ser más fácil que la de los satélites de 36 000 kilómetros de altura, pero nuestra experiencia es aún demasiado reducida para poder evaluar las ventajas e inconvenientes de los diversos medios de orientación.

Otros problemas

Se plantean, además, otros problemas. La mayor parte del equipo espacial recibe su alimentación eléctrica de baterías solares y de acumuladores. La luz del Sol tiene una energía de 1,4 kW aproximadamente por metro cuadrado de la que las baterías solares sólo pueden convertir en electricidad un 10 % y producir unos 140 vatios; pero, por desgracia, el espacio está lleno de radiaciones y aunque las cósmicas causan poco efecto en las baterías solares que pueden protegerse debidamente con un cristal, cuarzo o zafiro, de menos de 2,5 mm de espesor, contra los electrones del cinturón exterior de van Allen, cuya máxima intensidad se encuentra a unos 21 000 kilómetros de altura sobre la superficie de la Tierra, parece imposible protegerlas contra los protones del cinturón interno de van Allen que tiene su mayor intensidad a unos 3200 kilómetros y se extiende hasta una altitud acaso de 8000 kilómetros.

El descubrimiento y exploración de los cinturones de van Allen es un acontecimiento científico de singular importancia; pero como todavía no se ha podido determinar con exactitud su extensión, ni la intensidad y composición de la radiación, ni tampoco las variaciones en función del tiempo, los cálculos más aproximados que pueden hacerse ahora sobre la duración de las baterías solares están afectados de un coeficiente de incertidumbre de quizás un 12 %. Las baterías solares de los satélites situados a unos miles de kilómetros de altura pueden funcionar varios meses o varios años; las de los satélites de mayor altitud durarían algo más.

La radiación de los cinturones de van Allen no es la única contingencia a que están expuestos los equipos electrónicos de los satélites.

Durante el lanzamiento, todo el equipo tiene que soportar una aceleración de varias decenas de *g*.

El único sistema de refrigeración disponible es por irradiación. Hay que llevar el calor a superficies irradiantes; pero en los satélites el aire cálido es más denso y no más ligero que el frío — en ellos no existe la pesantez durante el movimiento orbital —, y el gas caliente no tiende a subir como ocurre en tierra incluso en recipientes con presión interior.

Las diferencias de temperatura de las partes expuestas del satélite en un medio que pasa rápida y sucesivamente de la luz del Sol a la noche y viceversa, son importantes no obstante lo que pueden reducir estas fluctuaciones la capacidad térmica interior y diversos medios de regulación.

A la presión atmosférica, el vacío y el gas son buenos aislantes, pero a las presiones que se encuentran durante el movimiento ascensional pueden producirse descargas a tensiones relativamente bajas. Ya en la órbita, los recipientes con presión interna pueden tener escapes; los acumuladores pueden perder estanquidad; los vapores producidos por los aparatos pueden producir presiones de gas apreciables en espacios cerrados aun cuando no sean completamente estancos.

Duración del equipo

La seguridad de funcionamiento y la duración del equipo electrónico tienen primordial importancia en los sistemas de comunicación mediante satélites, pues siendo el principal gasto inicial el lanzamiento de los artefactos, si éstos no tienen muchos años de vida, su sustitución será también el gasto principal de explotación. La posibilidad de establecer estos sistemas de comunicación dependerá, pues, de su longevidad en ese nuevo y azaroso medio que es el espacio.

Que puede obtenerse esa longevidad, es algo indiscutible. El transmisor del Vanguard, que es un sencillísimo oscilador transistorizado de baja potencia alimentado

por un número suficiente de baterías solares, lleva ya tres años funcionando en su órbita, aunque su rendimiento ha sufrido gran merma. Los equipos más complejos de otros satélites no han durado más que un año (periodo demasiado corto para un satélite de comunicaciones); otros muchos han fallado al cabo de unas semanas o de unos meses, y algunos fallaron, en su totalidad o en parte, durante el lanzamiento.

En general, cabe decir que, aunque no es fácil, puede hacerse funcionar un equipo electrónico de *baja potencia*, en forma segura y durante muchos años, sin necesidad de ajustes ulteriores ni de reparaciones, cosa que no puede afirmarse en lo que concierne a los equipos de gran potencia como los transmisores de televisión.

Cuando Arthur Clarke hablaba de la transmisión directa desde satélites de programas de radiodifusión, pensaba en artefactos tripulados de grandes dimensiones; pero todavía parece que nos hallamos a muchos años de distancia — ¿ cuántos ? no lo sabemos — de los satélites permanentemente habitados, y casi tan remotos parecen los satélites sin tripulación provistos de transmisores de radiodifusión potentes. Los tubos de estos transmisores tienen una vida limitada, y el transmisor está sujeto a muchas fallas pequeñas. Todo ello es causa de bastante trabajo de conservación, incluso en tierra, y el problema se agravaría en el espacio. Día llegará en que tengamos satélites de gran masa, con potentes y seguras fuentes de energía; pero antes tendremos que disponer de otras muchas cosas útiles.

Los transmisores de baja potencia son los más seguros y ligeros, y los menos costosos. En efecto, gran parte del peso atribuido al transmisor de un satélite corresponde a las baterías solares y a los acumuladores que lo alimentan, y como el peso de la fuente de alimentación crece proporcionalmente con la potencia suministrada cuando ésta pasa, por ejemplo, de un vatio, cuanto mayor sea la potencia, menos transmisores o menos satélites podrá poner en órbita un vehículo propulsor dado, y, al revés, cuanto menor sea la potencia, podrá transportar más transmisores o más satélites. Por otro lado, cuanto más baja sea la potencia menos serán las probabilidades de interferencia con otros sistemas.

Ruido

¿ Cómo podríamos establecer un sistema satisfactorio de satélites con un transmisor de baja potencia ? Habríamos de disponer de un receptor de poco nivel de ruido, elegir una frecuencia de trabajo en la que el ruido natural no fuese muy elevado y adoptar una forma adecuada de modulación.

Diez años atrás, el ruido introducido en la señal por un buen receptor de microondas equivalía al producido por un objeto incandescente a la temperatura de varios millares de grados Kelvin (grados centígrados o Celsio por encima del cero absoluto), en tanto que hoy, los amplificadores máser entrañan un ruido correspondiente a una temperatura de 10 grados Kelvin aproximadamente.

Entre las fuentes de ruido externo tenemos el ruido cósmico, descubierto por Janski en 1932 y estudiado en nuestros días por los radioastrónomos. El ruido cósmico es muy bajo en las frecuencias superiores a 1000 Mc/s.

Hay otra fuente importante de ruido celeste: la atmósfera, cuya temperatura es de unos 300 grados Kelvin. Si la atmósfera de la Tierra fuese perfectamente transparente no la veríamos, veríamos a través de ella; pero, a causa de la absorción de las microondas por el oxígeno y el vapor de agua, no lo es para las microondas. El ruido celeste es bajo entre los 1000 Mc/s y los 10 Gc/s, cuando la antena no está orientada a menos de unos 7 grados sobre el horizonte. De todos modos, no conviene orientar la antena en dirección muy próxima al horizonte, porque de hacerlo así se acrecienta la interferencia entre los terminales en tierra del sistema de microondas vía satélites y los terminales de los sistemas de microondas terrestres, sobre todo en los casos de compartición de frecuencias. El ruido originado por el calor de la Tierra puede evitarse con el uso de antenas reflectoras de bocina.

También la lluvia es fuente de un ruido celeste que aumenta con la frecuencia. Las interrupciones debidas a la lluvia pueden reducirse considerablemente utilizando dos estaciones receptoras bastante alejadas la una de la otra, porque sería raro que lloviera en los dos sitios al mismo tiempo.

Modulación

La potencia necesaria depende del tipo de modulación. La relación señal/ruido obtenida con una potencia dada puede mejorarse grandemente utilizando una modulación de frecuencia de banda ancha en la que la frecuencia del transmisor varíe con la señal en una gama muchas veces mayor que la anchura de banda transmitida. Así por ejemplo, cuando la variación a uno y otro lado de la frecuencia central llega a ser el décuplo de la anchura de banda transmitida, se centuplica la relación de protección contra el ruido. Esto tiene, sin embargo, el inconveniente de que para transmitir una señal de televisión u otra señal de cinco megaciclos de anchura de banda, se ocupa un espectro de unos 100 megaciclos.

Para recibir una señal de modulación de frecuencia, el receptor tiene que tener una anchura de banda igual a la gama total de frecuencias ocupada por la señal (100 megaciclos en el caso anterior), y la intensidad de ésta en presencia de ruido tiene que ser veinte veces la del ruido. Ahora bien, si ensanchamos la banda del receptor para recibir una señal de modulación de frecuencia de gran desviación, se agregará ruido y resultará muy difícil obtener esa relación señal/ruido mínima. La potencia necesaria en el transmisor de un sistema de comunicación mediante satélites puede reducirse bastante utilizando un receptor de contrarreacción de modulación de frecuencia de banda más estrecha.

¿ Qué potencia se requiere en un sistema de comunicación mediante satélites capaz de transmitir un canal de televisión o de 600 a 1000 canales telefónicos, consideradas

las necesidades derivadas del ruido celeste, del ruido de un receptor máser y de la modulación de banda ancha? En el supuesto de emplearse en la estación receptora terrestre una antena reflectora de bocina de unos 20 m de abertura, la potencia requerida en un satélite de unos 3200 a 8000 kilómetros de altura sería de unos 2 vatios. Esta es casi exactamente la potencia necesaria en un satélite orientado de 36 000 kilómetros de altitud, con una antena directiva que enfoque justo la señal en la totalidad del disco de la Tierra.

Transmisión de televisión

Y ¿ cuándo dispondremos de un sistema de satélites en funcionamiento para la transmisión allende el océano de programas de televisión, y qué sistema será? Dificilísimo es responder a esta pregunta.

El satélite SCORE, lanzado el 18 de diciembre de 1958, y el COURIER, que se lanzó el 4 de octubre de 1960, eran satélites activos de comunicaciones, y llevaban a bordo no sólo receptores y transmisores, sino también grabadores de cinta para recoger y repetir los mensajes. El SCORE era uno de los primeros experimentos y no cabía esperar que durara mucho tiempo. El COURIER no funcionó más que 18 días, quizás a causa de su complejidad. Ninguno de los dos llegaba casi a proporcionar la anchura de banda necesaria para la televisión.

La anchura de banda del equipo terrestre para el satélite ECHO era apenas un milésimo de la requerida por la televisión. Con antenas y transmisores más grandes, se hubiese podido transmitir televisión vía ECHO. La NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio, de Estados Unidos de América) proyecta seguir trabajando con satélites-globo.

Los Estados Unidos de América proyectan colocar en órbita un cinturón de hilos metálicos, que, si no se presentan dificultades imprevistas, nos proveerá de un sencillísimo sistema de comunicación, aunque con él, la reflexión simultánea en muchos hilos puede causar algún desvanecimiento y cierta distorsión, especialmente en señales de banda ancha como las de televisión.

El programa Advent tiende a montar un sistema de satélites « estacionarios » de 36 000 kilómetros de altitud, con dispositivos de dirección y de orientación. La banda prevista es más ancha que las de SCORE, COURIER y ECHO.

La *American Telephone and Telegraph Company* (ATT) ha propuesto otro tipo de sistema consistente en una serie de decenas de satélites activos sencillos, en órbitas dispersas de 3200 a 13 000 kilómetros de altura. Los *Bell Telephone Laboratories*, organismo de la *Bell System* encargado de los trabajos de investigación y desarrollo, están trabajando en ese sistema, y la ATT ha anunciado que está dispuesta a sufragar los gastos que originen los estudios e incluso el lanzamiento, y a contribuir al pago del costo de un sistema internacional de comunicación mediante satélites.

Hay otras compañías también, la *Hugues*, la *General Electric* y la *International Telephone and Telegraph*, que han propuesto diversos sistemas.

Vemos, pues, que se han hecho numerosas sugerencias de comunicaciones por medio de satélites, y, además, ha habido varias concesiones gubernamentales. Sin embargo, los progresos concretos de la experimentación son limitados todavía. Para lograr que alguno de los sistemas sugeridos resulte práctico y económico, hay que resolver aún muchos problemas técnicos. Incluso los sistemas más sencillos están en el límite extremo de nuestra capacidad demostrada. Sin contar con que aparte de los técnicos, hay otros problemas por resolver antes de que tengamos un sistema útil de comunicaciones vía satélites.

Explotación internacional

En el día de hoy, son varias las redes continentales de comunicación que están entrelazadas mediante cables o por circuitos radioeléctricos de ondas cortas. Las instalaciones terminales son propiedad de los organismos y compañías privadas del país en que radican, y están explotadas por ellos mismos. Los cables pertenecen en común a los organismos y compañías que proporcionan el servicio a los países por ellos enlazados. Las cuestiones de la distribución de las frecuencias las trata la Unión Internacional de Telecomunicaciones, vinculada ahora a las Naciones Unidas. El costo de un sistema internacional de comunicación mediante satélites sería grande, pero no mayor que el de algunos cables submarinos. Los Estados Unidos de América están enlazados ahora por cable con Gran Bretaña, la Europa continental, Hawaii, Alaska, Puerto Rico y Cuba. Se están montando cables entre Puerto Rico y Antigua y entre Florida y Jamaica. Para 1963 se proyecta el tendido de un tercer cable trasatlántico de banda más ancha, para el enlace con Gran Bretaña, y para 1964 se ha previsto otro entre Hawaii y Japón. La Comunidad de Pueblos Británicos piensa en una red mundial de cable. El costo de los sistemas de satélites podría sufragarse en la misma forma que el de estos cables.

Parece natural que la construcción y explotación de los sistemas internacionales de satélites de comunicación se hagan como ahora se hacen en el caso de los cables y de los circuitos radioeléctricos destinados a la telefonía trasoceánica. En definitiva, la ciencia y la técnica espaciales no son más que una parte del mundo de la ciencia y de la técnica.

Al indicar la posibilidad en un futuro no lejano de llevar instantáneamente a través de los océanos los programas de televisión como se hace ya de uno a otro extremo de los continentes, recurriendo para ello a los sistemas de comunicación mediante satélites, he expuesto extensa y detalladamente las dificultades y riesgos que entraña hasta el más sencillo de esos sistemas. El simple espectador puede pensar que los logros de la ciencia y de la técnica son fáciles milagros debidos a súbitos rasgos de ingenio; pero al actor le parecen regocijantes victorias que han necesitado tanto empeño como la ascensión de una montaña peligrosa. En el árduo camino hacia esas victorias puede perderse todo por un exceso de confianza o de optimismo, o por querer abarcar más de lo que realmente puede hacerse. — *Traducción.*

la función regulatoria de la UIT

por

ALFONSO H. CATÁ

miembro de la Junta Internacional
de Registro de Frecuencias de la UIT

El presente artículo es reproducción de una charla dada con motivo del Symposium Internacional de Televisión de Montreux, el 17 de mayo último. Dado el poco tiempo a su disposición, su autor no pudo hacer más que resumir la complicada misión de la UIT en materia de reglamentación internacional.

FUE EN EL AÑO 1849 QUE LAS PRIMERAS líneas telegráficas alcanzaron las fronteras de algunos países europeos y ello trajo por consecuencia la necesidad imperiosa de llegar a acuerdos internacionales de manera que los telegramas pudieron ser encaminados sin necesidad de que pasaran las fronteras de mano en mano. Así es que de una conferencia reunida en París en 1865 nació la Unión Telegráfica Internacional. No es esta la oportunidad de recordar la larga historia de la organización internacional de las telecomunicaciones, que de Unión Telegráfica se convirtió al fin en la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Si quisiera recordar aunque fuera los varios convenios que han regulado la vida de la organización, tendría que mencionar por lo menos fechas como las de Viena 1868, Roma 1872, San Petersburgo 1875, todas ellas relativas a la telegrafía; Berlín 1906, Londres 1912, y Wáshington 1927, para las radiocomunicaciones y, en lo que concierne al conjunto de las telecomunicaciones, es decir, el hilo y la radio, Madrid 1932, Atlantic City 1947, Buenos Aires 1952, y finalmente, Ginebra 1959. Y esta no es más que una simple enumeración de los convenios, ya que también ha tenido lugar una serie aun más larga de conferencias administrativas relativas a los reglamentos para la telegrafía, la telefonía y las radiocomunicaciones, pues es bien sabido que los varios reglamentos que sucesivamente han constituido la ley de las telecomunicaciones internacionales han sido revisados muchas veces. Me propongo hablar a ustedes solamente de la reglamentación de las telecomunicaciones, tal y como las conocemos en el presente, pero a causa del tiempo disponible deberé limitarme a hablar de manera muy general sobre los principios, sin entrar en los detalles.

Debe quedar desde el principio bien entendido que la UIT es en general al presente una organización de coordinación y no de ejecución, lo cual trae por consecuencia el que su función reglamentaria sea más importante que lo es en otras organizaciones internacionales. Naturalmente, esta función reglamentaria de la UIT deriva ante todo del Convenio que constituye la Carta de nuestra Organización. Pero el Convenio trata principalmente del aspecto político, de la organización y del funcionamiento de la Unión, siendo las disposiciones regulatorias muy limitadas en su texto. Me referiré, sin embargo, a algunas disposiciones de carácter general, pero especialmente importantes: Esto es, a aquellos artículos que tratan de temas como el derecho del público al uso del servicio internacional de telecomunicaciones, la suspensión del servicio, el secreto de las telecomunicaciones, el establecimiento, explotación y protección de las instalaciones y canales de telecomunicaciones, la prioridad de las telecomunicaciones relativas a la seguridad de la vida humana, la utilización del lenguaje secreto, la obligación de intercambio recíproco de radiocomunicaciones dentro de los servicios móviles, las interferencias perjudiciales, las llamadas y mensajes de socorro, y la instalación de los servicios de defensa nacional.

Los C C I

Pasaré ahora a aspectos más vastos de la reglamentación de la UIT, y ello nos lleva a los llamados Reglamentos administrativos y a los trabajos de los comités consultivos internacionales. Ante todo, deseo aclarar que hay dos tipos de reglamentación en la UIT: Uno que es el resultado de una forma de cooperación consultiva, la cual tiene lugar en el seno de los comités consultivos internacionales, y otro que es el resultado de una forma de cooperación deliberativa y la cual tiene lugar en el seno de las conferencias administrativas conducentes a los reglamentos administrativos. La combinación de estos dos tipos de cooperación y de reglamentación es tal vez la característica más interesante de la UIT. Seré más claro: Los trabajos, los estudios de los comités consultivos internacionales — tanto los que se refieren al telégrafo y al teléfono como los que se refieren a las radiocomunicaciones — consisten principalmente, por una parte, en la normalización de los varios equipos técnicos y, por otra, en la elaboración de recomendaciones y consejos sobre numerosas cuestiones relativas a la técnica y a la explotación de los sistemas de telecomunicaciones. Estas recomendaciones, estos consejos, constituyen de hecho un tipo de reglamentación de muy grande importancia puesto que siendo elaborados en forma consultiva resultan en

general adoptados por unanimidad y, prácticamente, puestos en aplicación por todas las administraciones de la UIT.

La experiencia ha demostrado, en efecto, que dentro de este campo en que los intereses económicos son enormes, los países que en conjunto vacilarían en suscribir compromisos consagrados por convenios y reglamentos internacionales, hacen sistemáticamente los esfuerzos más meritorios por observar las recomendaciones emitidas por los comités consultivos de la UIT. Así resulta que, a la larga, todos los países, en la medida de sus posibilidades técnicas y financieras, terminan por observar estas recomendaciones y el resultado final es una aplicación unánime. Pero llega también el momento en que los países se muestran más dispuestos a comprometerse sobre las mismas cuestiones, incluyendo disposiciones apropiadas dentro de los reglamentos, y esto es lo que se hace en el seno de las conferencias administrativas.

Esta ley, que imponen los países dentro de los reglamentos de la UIT, reglamentos que, repito, están establecidos por conferencias administrativas que agrupan prácticamente todos los países, presentan aspectos característicos que resumiré sin entrar en detalles: Uno de estos aspectos es la variedad de la reglamentación tocante a la técnica (características de los equipos) así como a la explotación (métodos de transmisión, tasas y liquidación de las cuentas internacionales); por otra parte, y aunque contienen disposiciones de carácter facultativo y a pesar de que se encuentran en los textos, frases tales como « en la medida de lo posible », « en principio », « de manera general », esta reglamentación impone a los países una serie de obligaciones jurídicas muy extensas, es decir, los reglamentos de la UIT tienen efectos prácticos considerables sobre la vida política y económica de todos los países del mundo.

La Secretaría General y la IFRB

No he mencionado aún cuáles son las responsabilidades de los otros dos organismos permanentes de la UIT: La Secretaría General y la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB). La Secretaría General no hace la ley, pero concurre con gran efectividad a su aplicación sirviendo de lazo entre las administraciones de telecomunicaciones y publicando los documentos que permiten a las administraciones poner en práctica las disposiciones de los reglamentos. Tampoco la IFRB hace la ley, pero tiene responsabilidades muy específicas y muy importantes en el campo de la ley que se refiere a las radiocomunicaciones y responsabilidades aun más específicas en la utilización de las frecuencias radioeléctricas.

La acción y las responsabilidades de la IFRB están detalladas en el Reglamento de Radiocomunicaciones, el cual, como he dicho, está establecido por la Conferencia Administrativa de Radiocomunicaciones. Aquí de nuevo, me resulta imposible entrar en detalles, pero subrayaré que la IFRB ejerce en la aplicación del Reglamento de Radiocomunicaciones una acción de carácter quizás único en el plano internacional: Una acción de carácter ejecutivo. Aunque la IFRB no es « dictador en cuestión de frecuencias », ejerce, sin embargo, una acción de gran alcance, interviniendo en la utilización de las frecuencias radioeléctricas usadas por los diferentes servicios en el mundo entero. Además, la IFRB tiene responsabilidades generales en materia de utilización del espectro radioeléctrico, y el ejercicio de estas responsabilidades también comporta acciones que influyen en el funcionamiento de los servicios de radiocomunicaciones de todos los países. No pudiendo extenderme en detalles sobre la IFRB, terminaré refiriéndome al papel de este organismo con relación al establecimiento de planes de asignación de frecuencias, ya que ello me conduce a mencionar otro aspecto general del papel de la UIT en materia de reglamentación. Pues si bien existen varias organizaciones que se ocupan de servicios especializados de radiocomunicaciones — pienso, naturalmente, en organizaciones mundiales tales como la OACI para la aviación, la IMCO para la navegación marítima, y en organizaciones regionales tales como las que se ocupan de radiodifusión y televisión — parece ser que la UIT, en razón de su carácter universal, es la única que se encuentra en posición de tratar completamente las cuestiones de frecuencias a emplear por todos los utilizadores, es decir, por todos los servicios: Servicio fijo, aeronáutico, marítimo, de aficionados y, naturalmente, los expansivos servicios de radiodifusión y televisión, sin olvidar los servicios de señales patrón, los relacionados con la ciencia del espacio, etc. Pero al ejercer esta responsabilidad general y única, la UIT ha de preocuparse de continuo, tanto por servir indiscriminadamente a todos los servicios interesados, como por asegurarse su cooperación a la hora de establecer en el seno de sus conferencias la reglamentación que en lo sucesivo tendrá incidencias en todos esos servicios.

El futuro

Después de lo dicho, y excusándome de nuevo por la concisión, me tomaré la libertad de aludir a la orientación posible de la función reglamentaria de la UIT en el futuro próximo: No creo que se trate de consideraciones puramente académicas, pues seguro estoy que los años venideros nos reservan desarrollos excepcionales en el campo de las telecomunicaciones, desarrollos que, al menos en lo que concierne a su aspecto técnico, requerirán una seria adaptación de la reglamentación internacional. Las técnicas del espacio, que dependen de las telecomunicaciones, no podrán desarrollarse sin una reglamentación mucho más estricta que la que ha sido concebida para las telecomunicaciones terrestres que hemos conocido hasta hoy. Creo que es urgente el que los nuevos problemas planteados por las telecomunicaciones del espacio sean estudiados y tratados. Naturalmente, se plantea la cuestión de saber cual es la organización que podría hacerlo mejor. No se sorprenderán ustedes al oirme decir que me parece la UIT la más indicada y ello, por dos razones: De una parte esta nueva tarea resultaría, en efecto, una extensión natural de las funciones que la UIT ha ejercido durante casi cien años, y de otra, y en razón de los aspectos políticos de los problemas que ya pueden entreverse, la reglamentación de las radiocomunicaciones espaciales podrá ser elaborada mucho más fácilmente por una organización de carácter esencialmente técnico como la UIT.

Tal es el panorama que puedo ofrecer de lo que significa la función reglamentaria de la UIT, y no está de más que recuerde que esa función, de tan profundas repercusiones en la vida política, económica y social de todos los países, se ha ejercido hasta ahora en el seno de esta vieja organización que es la UIT, de acuerdo con principios democráticos siempre respetuosos de la soberanía de los pueblos. El tradicional espíritu de confraternidad entre los hombres de telecomunicaciones ha impreso su marca en la vida de nuestra Unión, y de ello puede dar testimonio todo el que haya participado en sus conferencias. Los que en ella laboramos estamos convencidos de que este espíritu continuará rigiendo el destino de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Convenio Internacional de Telecomunicaciones de Ginebra (1959)

La **República de Chipre** ha adherido al Convenio Internacional de Telecomunicaciones de Ginebra (1959).

El instrumento de adhesión, de fecha 23 de marzo de 1961, quedó depositado en la Secretaría General de la Unión el 24 de abril de 1961.

Reglamento de radiocomunicaciones, Reglamento adicional de radiocomunicaciones (Revisión de Ginebra, 1959)

China, Dinamarca, Finlandia, el **Reino de Marruecos,** el **Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte** (incluidas las islas del Canal y la isla de Man) y **Suecia** han aprobado el Reglamento de Radiocomunicaciones y el Reglamento adicional de Radiocomunicaciones (Revisión de Ginebra, 1959).

Líbano y la **Federación de Malaya** han aprobado el Reglamento de Radiocomunicaciones, el Reglamento adicional de Radiocomunicaciones, el Protocolo adicional y las Resoluciones y Recomendaciones (Revisión de Ginebra, 1959).

Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR)

La compañía **General Telephone and Electronics Laboratories, Inc.,** de Nueva York, ha solicitado participar, en calidad de organismo científico o industrial, en los trabajos del Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones.

El Gobierno norteamericano ha aprobado esta solicitud.

El Comité mixto de atribución de frecuencias para la radioastronomía y las investigaciones espaciales **(URSI-UAI-COSPAR)** ha solicitado autorización para participar, con carácter consultivo y en calidad de organización internacional, en los trabajos del CCIR.

Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT)

La **Association des ouvriers en instruments de précision (AOIP),** de París, ha solicitado se le admita a participar, con carácter consultivo, en los trabajos del CCITT.

La Administración francesa ha dado su aprobación a esta solicitud.

Calendario de las conferencias y reuniones de la UIT

Fecha	Título	Lugar
1961		
26 de mayo-22 de junio	**Conferencia europea de radiodifusión en ondas métricas y decimétricas**	Estocolmo
	Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT):	
12-16 de junio	Grupo de trabajo de la Comisión IV (Aparatos automáticos de medida)	Ginebra

Invitaciones aceptadas por la Unión para asistir a conferencias o reuniones de otras organizaciones

Fecha	Organización	Conferencia o reunión	Lugar	Representantes
1961				
11-18 de octubre	Unión Internacional de Productores y Distribuidores de Energía Eléctrica (UNIPEDE)	12.º Congreso internacional	Baden-Baden	Sr. . . . . (CCITT)

COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE RADIOCOMUNICACIONES (CCIR)

Medias móviles de los índices mensuales de manchas solares

1.º de junio 1961

Previsiones para los meses venideros:

Junio	**62**	**Julio**	**59**	**Agosto**	**56**
Septiembre	**54**	**Octubre**	**52**	**Noviembre**	**49**

(Datos amablemente facilitados por el Prof. Waldmeier, Observatorio Federal de Zurich)

Documentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, publicados y en curso de publicación (Lista incompleta)

Nota. — La Secretaría General de la Unión facilita gratuitamente a cuantos lo soliciten una lista completa de las publicaciones [1]

De los documentos aquí catalogados, que todos existen en francés, hay algunos que se publican, en edición multilingüe o separada, en otros idiomas oficiales de la Unión. El idioma o idiomas en que se hace la publicación están indicados por medio de las letras :

(F) *francés*
(E) *inglés*
(S) *español*
(R) *ruso*
(C) *chino*

Los precios están indicados en ***francos suizos.***

I. Documentos publicados desde el último número del Boletín

Convenio internacional de telecomunicaciones, Ginebra, 1959.
Edición **china.**
Precio : 2 fr. s. (porte excluido).

Reglamento de radiocomunicaciones, Ginebra, 1959.
Edición **china.**
Precio : 8,50 fr. s. (porte excluido).

Nomenclátor de las estaciones de barco, 1.ª edición, diciembre de 1960.
Edición trilingüe **F, E, S.**
Precio : 6,15 fr. s.

Nomenclátor de las estaciones costeras, 1.ª edición, diciembre de 1960.
Edición trilingüe **F, E, S.**
Precio : 5,20 fr. s.

Informe de gestión financiera correspondiente a 1960.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Informe anual del Secretario General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones correspondiente a 1960.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Resumen de la información de control técnico de las emisiones recibida por la IFRB.
Fascículo n.° 58 (Marzo de 1961).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT):

Libro rojo. II.ª Asamblea plenaria, Nueva Delhi, 8-16 de diciembre de 1960
Vol. VI. Señalización y conmutación telefónicas (Recomendaciones. Cuestiones)

(Livre rouge. Tome VI. Signalisation et commutation téléphoniques (Avis-Questions)

Red Book. Vol. VI. Telephone signalling and switching (Recommendations-Questions)
Ediciones separadas en **F, E.**

II. Documentos en curso de publicación

Nomenclátor de los cables que constituyen la red submarina del globo.
Edición trilingüe **F, E, S** (eventualmente en **R, C**).

Resumen de la información de control técnico de las emisiones, recibida por la IFRB.
Fascículo n.° **59** (Abril de 1961).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Nomenclator oficial de las oficinas telegráficas abiertas al sevicio internacional, 21.ª edición (2 vols).

Horarios de radiodifusión por ondas decamétricas (4 fascículos por año).
Edición trilingüe **F, E, S.**

Cuadros de tasas A, B y C (2.ª edición).
Ediciones separadas en **F, E.**

Mapa de las estaciones costeras abiertas a la correspondencia pública, 8.ª edición, 1961 (Atlas de 11 hojas).

Lista internacional de frecuencias, 1.ª edición, 1961.
Prefacio, Vols. I, II y III.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT):

Recomendaciones del CCITT contra la corrosión.
Ediciones en lenguas separadas **F, E.**

Directivas
Ediciones en lenguas separadas **F, E.**

II Asamblea plenaria, Nueva Delhi, 1960

Libro rojo

Tomo I bis : Actas e Informes, Resoluciones, Ruegos, Cuestiones, Comisiones y Subcomisiones.

Tomos II bis, III, IV, V y VII : Recomendaciones y Cuestiones.
Ediciones separadas en **F, E, S.**

Tomo VI. Edición **S.**

Nueva tirada del **Repertorio de definiciones de los términos esenciales utilizados en las telecomunicaciones,** Parte I.

Condiciones de venta

Los pedidos de documentos se dirigirán a la Secretaría General (Palais Wilson, Ginebra, Suiza), y su pago se efectuará, en *francos suizos,* por uno de los siguientes modos de pago :

a) Suiza : Al dirigir el pedido, por giro a la cuenta de cheques postales Genève I. 50.

b) Extranjero : Contra reembolso (si está admitido) ; al dirigir el pedido, por giro postal internacional o por transferencia bancaria a la *Société de Banque Suisse,* de Ginebra.

En los precios indicados están incluidos los gastos de embalaje y de envío por correo ordinario.
La Secretaría General de la Unión fija el precio de sus publicaciones sin incluir en él ningún margen de beneficio ni los gastos usuales de entrega, y no puede, en estas condiciones, conceder rebaja alguna a los libreros.

SIEMENS

Documentos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, publicados y en curso de publicación (Lista incompleta)

Nota. — La Secretaría General de la Unión facilita gratuitamente a cuantos lo soliciten una lista completa de las publicaciones.

De los documentos aquí catalogados, que todos existen en francés, hay algunos que se publican, en edición multilingüe o separada, en otros idiomas oficiales de la Unión. El idioma o idiomas en que se hace la publicación están indicados por medio de las letras :

(F) *francés* (R) *ruso*
(E) *inglés* (Ch) *chino*
(S) *español*

Los precios están indicados en francos suizos.

I. Documentos publicados desde el último número del Boletín

Convenio Internacional de telecomunicaciones, Ginebra, 1959.
Edición china.
Precio : 2 fr. s. (porte excluido).

Reglamento de radiocomunicaciones, Ginebra, 1959.
Edición china.
Precio : 8.50 fr. s. (porte excluido).

Nomenclátor de las estaciones de barco, 1.ª edición, diciembre de 1960.
Edición trilingüe F, E, S.
Precio : 6.15 fr. s.

Nomenclátor de las estaciones costeras, 1.ª edición, diciembre de 1960.
Edición trilingüe F, E, S.
Precio : 5.20 fr. s.

Informe de gestión financiera correspondiente a 1960.
Ediciones separadas en F, E, S.

Informe anual del Secretario General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones correspondiente a 1960.
Ediciones separadas en F, E, S.

Resumen de la información de control técnico de las emisiones recibida por la IFRB.
Fascículo n.º 56 (febrero de 1961).
Edición trilingüe F, E, S.

Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT)

Libro rojo, II.ª Asamblea plenaria, Nueva Delhi, 8-16 de diciembre de 1960.
Vol. VI. Señalización y conmutación telefónicas (Recomendaciones, Cuestiones).

(Livre rouge, Tome VI, Signalisation et commutation téléphoniques (Avis, Questions).)

Red Book, Vol. VI. Telephone signalling and switching (Recommendations, Questions).
Ediciones separadas en F, E.

II. Documentos en curso de publicación

Nomenclátor de los cables que constituyen la red submarina del globo.
Edición trilingüe F, E, S (anteriormente en F, E).

Resumen de la información de control técnico de las emisiones, recibida por la IFRB.
Fascículo n.º 58 (abril de 1961).
Edición trilingüe F, E, S.

Nomenclátor oficial de las oficinas telegráficas abiertas al servicio internacional, 21.ª edición (F solo).

Horarios de radiodifusión por ondas decamétricas [illegible].
Edición trilingüe F, E, S.

Cuadro de tasas A, B y C (2.ª edición).
Ediciones separadas en F, E.

Mapa de las estaciones costeras abiertas a la correspondencia pública, 8.ª edición, 1961 (Atlas de 13 hojas).

Lista internacional de frecuencias, 1.ª edición, 1961.
Prefacio, Vols. I, II y III.
Ediciones separadas en F, E, S.

Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT):

Recomendaciones del CCITT sobre la conmutación [illegible].
Ediciones en lenguas separadas F, E.

Directivas.
Ediciones en lenguas separadas F, E.

II Asamblea plenaria, Nueva Delhi, 1960.
Libro rojo.
Tomo I bis : Actas e Informes, Resoluciones, Ruegos, Cuestiones, [illegible].
Tomos II bis, III, IV, V y VII : Recomendaciones y Cuestiones.
Ediciones separadas en F, E, S.
Tomo VI. Edición S.

Nuevo libro [illegible]: Repertorio de definiciones de los términos esenciales utilizados en las telecomunicaciones, Parte I.

Condiciones de venta

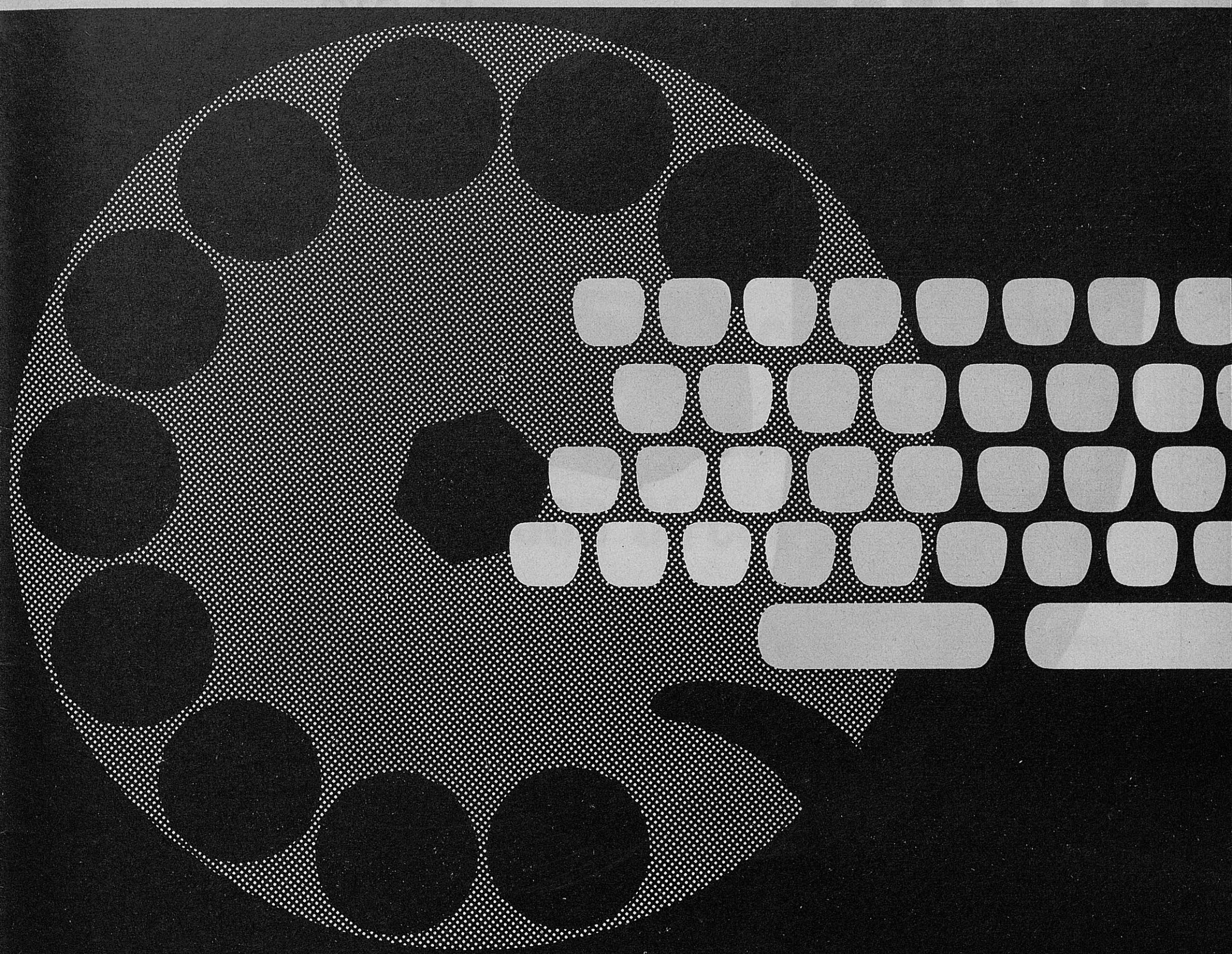
Los pedidos de documentos se dirigirán a la Secretaría General (Palais Wilson, Ginebra, Suiza), y su pago se efectuará, en *francos suizos*, por uno de los siguientes modos de pago :

a) Suiza : Al dirigir el pedido, por giro a la cuenta de cheques postales Genève I. 50.

b) Extranjero : Contra reembolso (si está admitido) ; al dirigir el pedido, por giro postal internacional o por transferencia bancaria a la *Société de Banque Suisse*, de Ginebra.

En los precios indicados están incluidos los gastos de embalaje y de envío por correo ordinario.
La Secretaría General de la Unión fija el precio de sus publicaciones sin incluir en él ningún margen de beneficio ni los gastos usuales de entrega, y no puede, en estas condiciones, conceder rebaja alguna a los libreros.

SIEMENS



Dos tercios del total de unidades de conexión

de las redes automáticas télex de todo el mundo han sido construidos por Siemens.

Características de los sistemas télex Siemens :

Ajuste directo de los selectores o método de marcación,
selección por disco marcador o por teclado,
tráfico por vías indirectas y alternativas,
códigos discrecionales, diversas velocidades,
instalaciones para fines especiales,
facilidad de ampliación de las centrales.
Seguridad al trabajar en combinación con sistemas diferentes.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

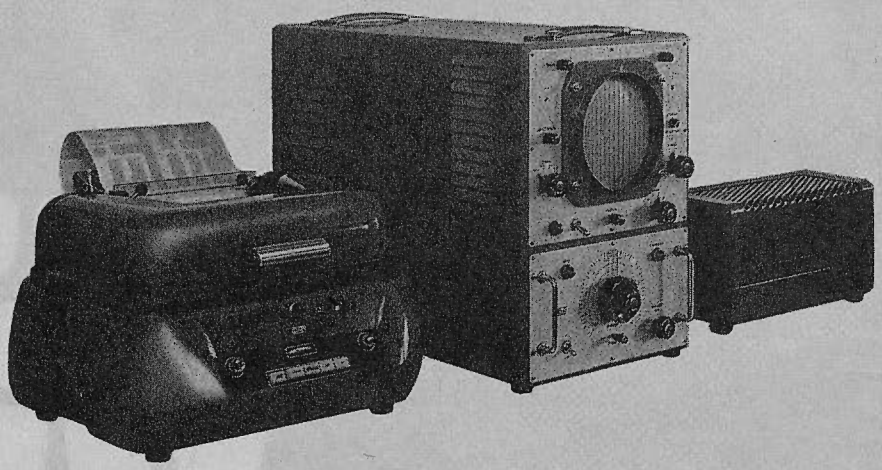
T 272 Sp

BERLIN - MÜNCHEN

La obra « Sistemas de conmutación en la teleimpresión » de Rossberg/Korta da una idea general sobre el estado actual de los equipos de conmutación telegráfica. Enviamos dicho libro, bajo pedido, a toda persona que esté interesada en él.

HELL

Identification Recorder ES 219



Facsimile type recorder for the identification and control of radio transmission over the complete range of telegraphy

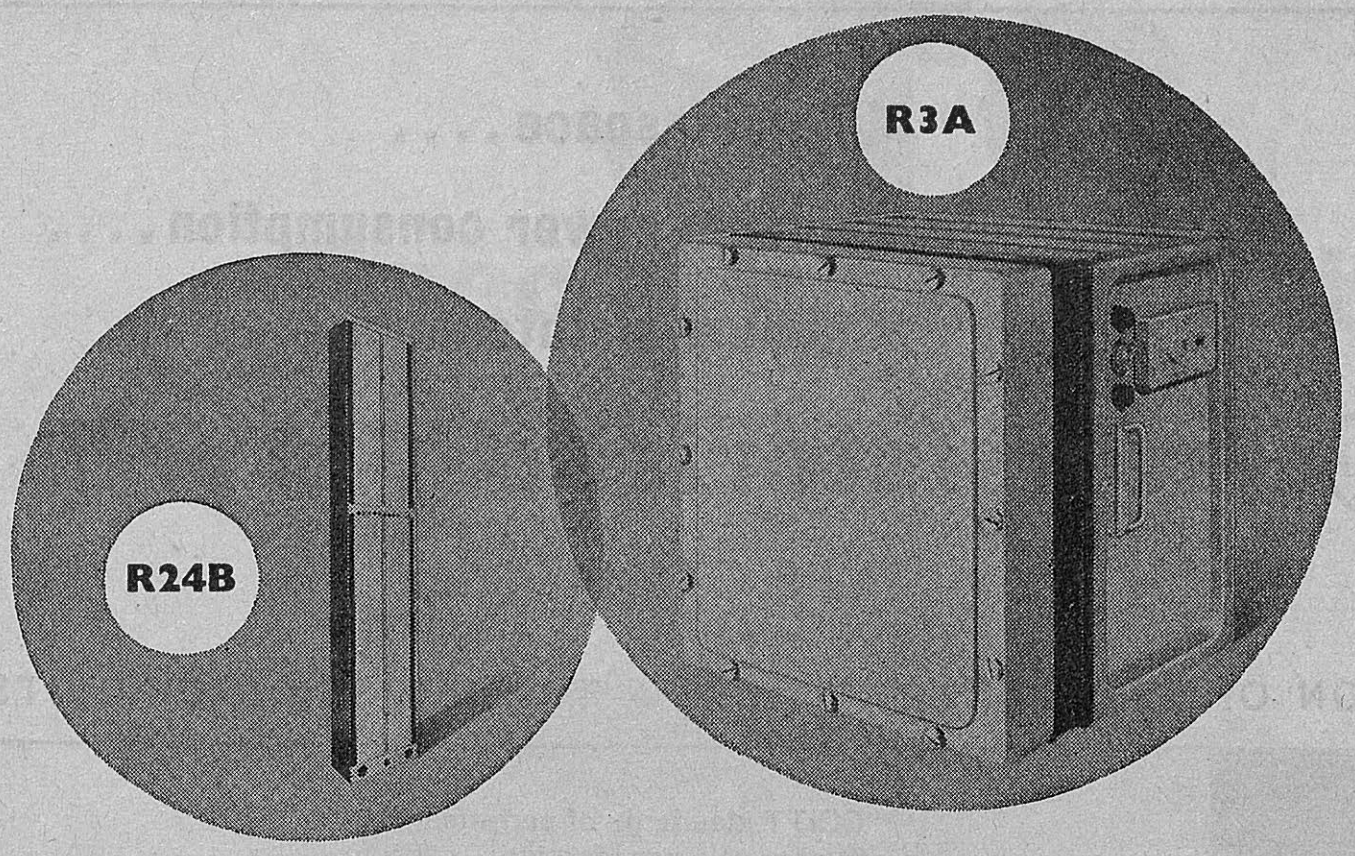
Adjustable recording speed

Cathode ray tube with large screen

Recording on standard paper

DR.-ING. RUDOLF HELL - KIEL

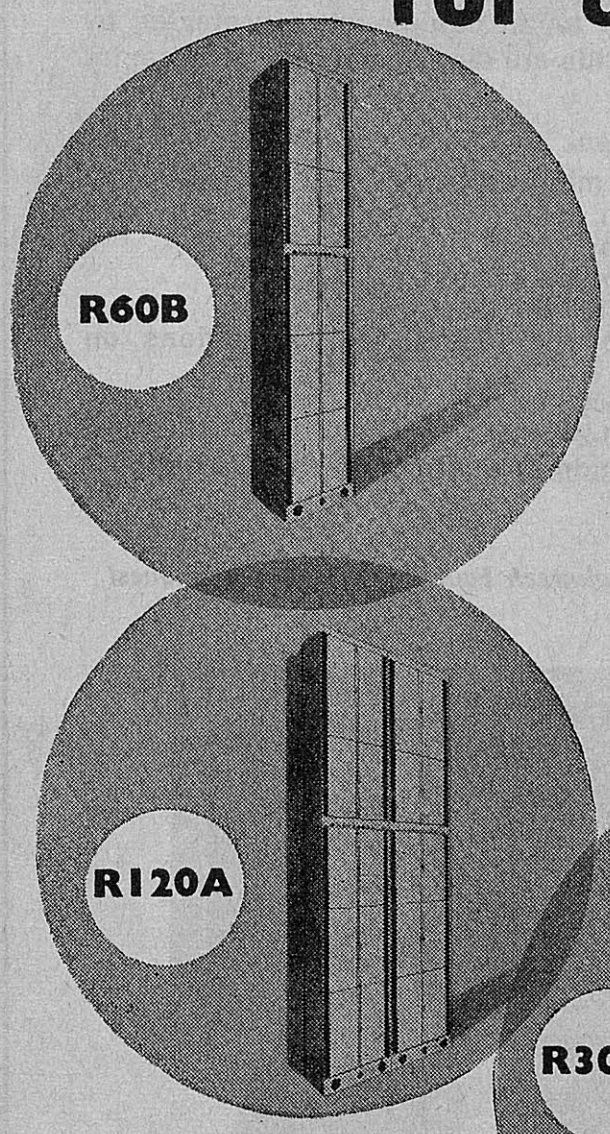
TELEPHONE 7 56 51 • TELEX 029 858 • CABLES: HELLGERAETE

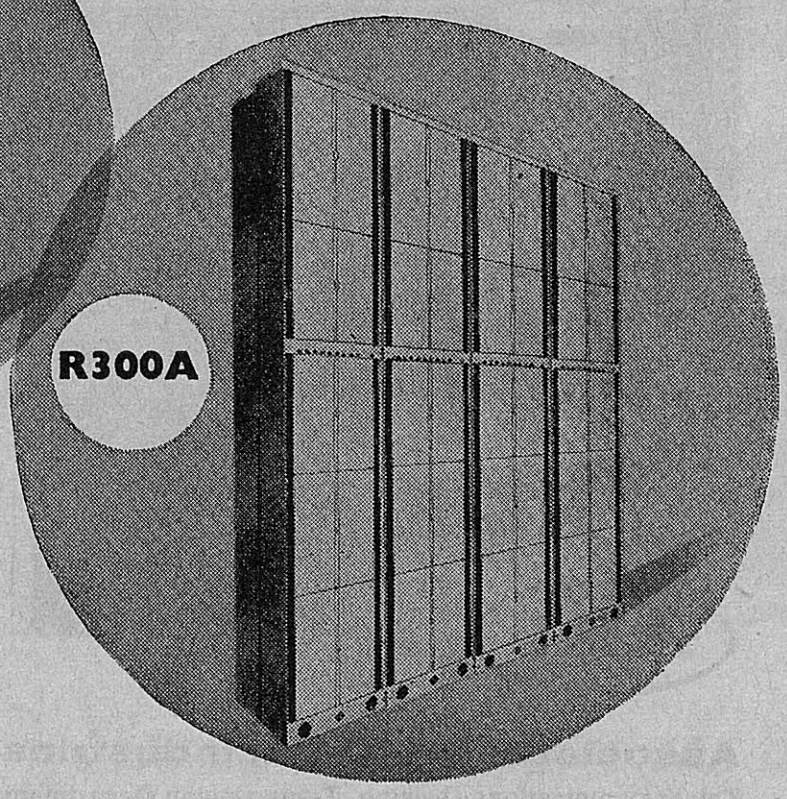


R3A A transportable 3 channel terminal designed for field or Service use. Write for Bulletin TEB. 3303

R24B A 12/24 channel terminal in the 6-108 Kc/s spectrum, complete on one rackside. Write for Bulletin TEB. 3301

A.T.E "Packaged" Radio Channelling in Fully-transistorised Basic Units for 3 to 300 Circuits





Economical, reliable, completely self-contained, these terminals are ideal for rapid installation at any microwave or VHF radio terminal. They meet relevant Services and C.C.I.T.T. requirements.

All terminals include inbuilt, outband, signalling facilities suitable for dialling. Simple ringdown relay sets can also be inbuilt when required. Racksides may be mounted back to back or side by side.

R60B A 60 channel terminal (12-252 or 60-300 Kc/s), complete on two racksides. Write for Bulletin TEB. 3302

R120A A 120 channel terminal (12-552 Kc/s), complete on four racksides. Write for Bulletin TEB. 3304

R300A A 300 channel terminal (60-1300 Kc/s), complete on eight racksides. Write for Bulletin TEB. 3305

TRANSMISSION EQUIPMENT TYPE CM for line, cable and radio systems

AUTOMATIC TELEPHONE & ELECTRIC CO LTD Strowger House, Arundel St., London, WC2. Tel. Temple Bar 9262

AT 894

Minimum space . . . .

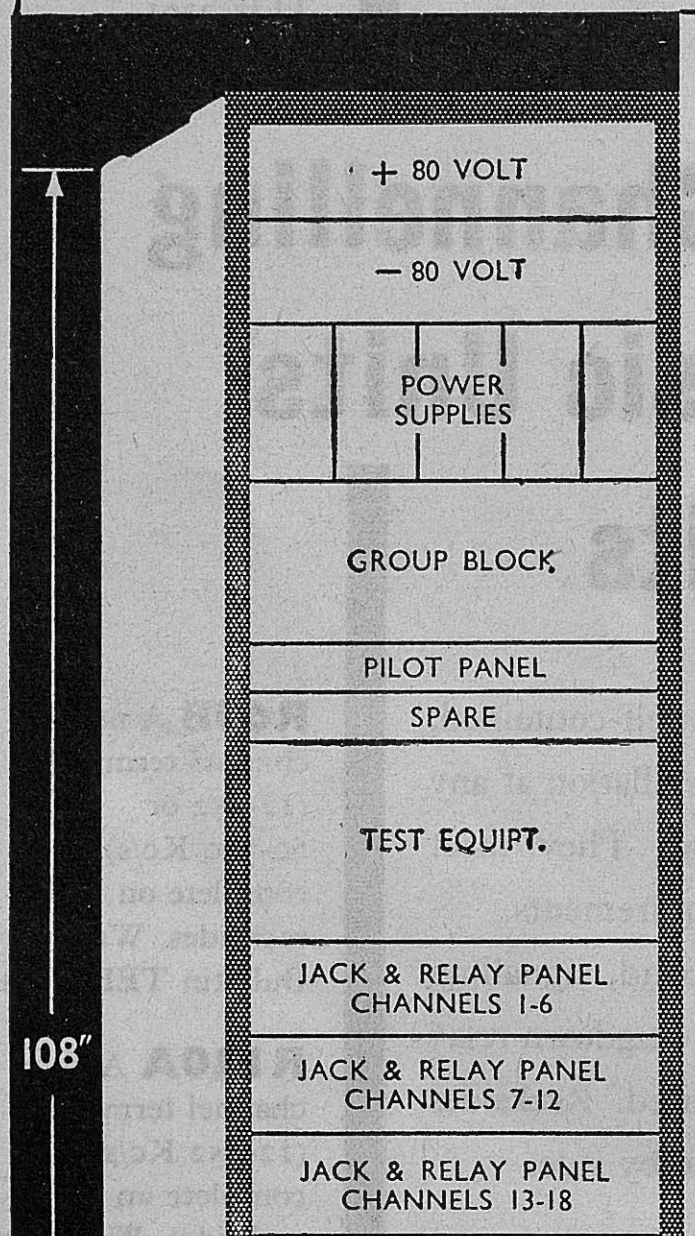
Minimum power consumption . . . .

Minimum maintenance . . . .

AEI Transistorised FMVFT

TYPE CT 24A

FOR THE PROVISION OF TELEPRINTER OR DATA TRANSMISSION CIRCUITS

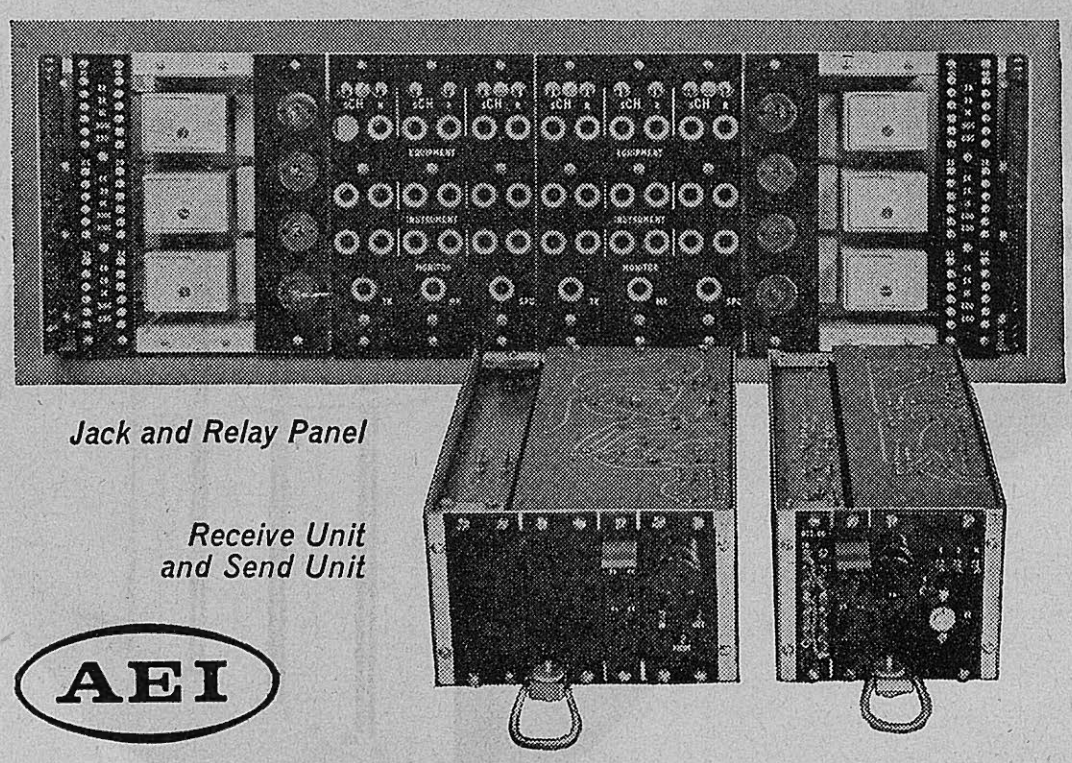


* CCITT standards of performance
* 24 channels per rackside
* 50 baud nominal, with operation up to 80 bauds
* Plug-in units
* Optional in-built test equipment comprising:—
  a) Telegraph test set
  b) Level measuring set
  c) Frequency check unit
* Completely self contained with all power supplies
* Pilot facility 300 c/s or 3300 c/s

24 frequency modulated channels are provided in the nominal frequency band 420-3180 c/s with 120 c/s separation between adjacent channels. These are built up from 4 sub-groups of 6 channels each in the frequency band 1140-1740 c/s. Compactly assembled plug-in units use printed circuit wiring boards with small encapsulated filter and transformer units. Equipment is protected by bay covers, but test equipment and jackfields are directly accessible at centre of rack.

Bearer Band	300-3400 c/s
Deviation	± 30 c/s from mid frequency
Send level range	–15 to –35 dBm
Receive level range	–15 to –35 dBm
DC lines	Send 20mA double current. Receive up to 100 mA. Balanced loop and neutral loop conditions on request.
Temperature compensated	+ 5°C to + 55°C
Power supplies	100-120v or 200-240v AC (Battery operation through an inverter as optional extra).

Details of the latest AEI Carrier Telephone and Telegraph Equipment supplied on request



Jack and Relay Panel

Receive Unit and Send Unit

AEI

Associated Electrical Industries Ltd

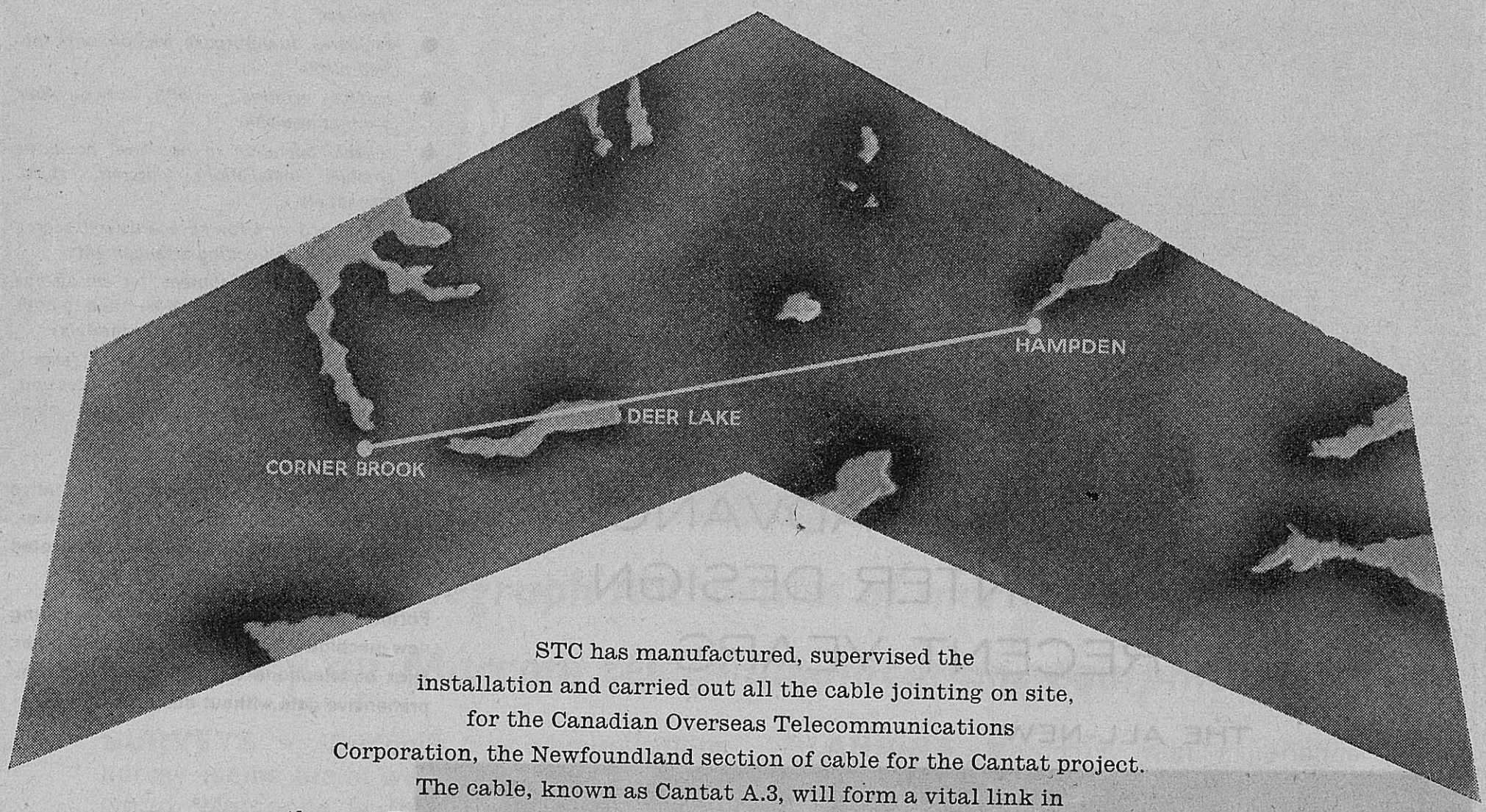
Telecommunications Division, Transmission Department
Woolwich, London S.E.18, England

Cables: Sieswan London

PD 8/9

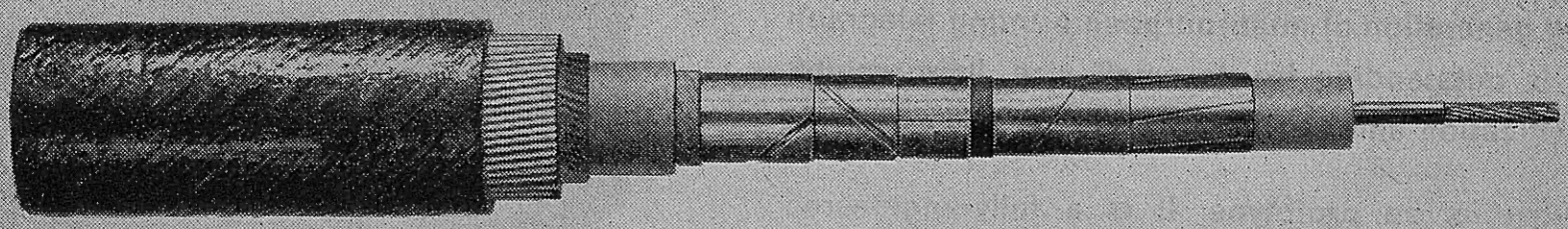
STC

Special coaxial cable for Newfoundland



STC has manufactured, supervised the installation and carried out all the cable jointing on site, for the Canadian Overseas Telecommunications Corporation, the Newfoundland section of cable for the Cantat project. The cable, known as Cantat A.3, will form a vital link in the next Transatlantic telephone cable, which is due to be brought into service later this year. The Newfoundland cable, complete with STC submerged repeaters, was installed between Corner Brook and Hampden and included 12 miles of cable laid in Deer Lake.

Another STC contribution to the round-the-world Commonwealth cable.



Special 0·620 in. coaxial cable, iron tape screened, polythene sheathed, galvanized steel wire armoured and jute served.

CABLE AND WIRE GROUP

61/2T

Standard Telephones and Cables Limited

Registered Office: Connaught House, Aldwych, London W.C.2

SUBMARINE CABLES DIVISION: · NEW DOCKS · SOUTHAMPTON · HANTS

A host of significant new features and facilities have been built into the Seventy-five. Here are some of its highlights:

- *typewriter-size and weight with modern appearance.*
- *multi-speed options (available for 60, 66, 75 or 100 words per minute).*
- *aggregate motion selection for smooth, low-stressed, continuous operation with reduced maintenance.*
- *stationary paper carriage and moving typehead.*
- *exclusive dual-purpose friction/sprocket-feed platen.*
- *perfect printing visibility — two-colour printing available.*
- *reliable operation in non-level positions (mobile installations — aircraft, ships, trucks, etc.).*
- *choice of 3- or 4-row keyboards with scores of layouts and coding arrangements.*
- *reperforating attachment for on/off-line paper tape punching* (can be fitted to both keyboard and receiver-only models).
- *adaptability to five-wire parallel (simultaneous) working for data processing, automated control systems and other special applications.*

The Seventy-five is the product of imaginative design and modern manufacturing facilities, backed by over 50 years' experience devoted exclusively to printing telegraphy.

Further information about this outstanding new machine is yours for the asking. A letter, telex or telephone call will bring you comprehensive data without obligation.

THE MOST OUTSTANDING ADVANCE IN TELEPRINTER DESIGN IN RECENT YEARS

THE ALL-NEW

creed

MODEL

SEVENTY-FIVE

TELEPRINTER

This is the new Creed Model Seventy-five Teleprinter. First of an entirely new generation of multi-purpose printing telegraph equipment, it is outstanding for its small size, light weight, technical specification and performance.

The Seventy-five is no prototype. It is a fully-engineered machine, field tested under all kinds of conditions.

Now in full-scale production, it is being delivered in quantity for service in some of the most advanced and exacting communications and data processing installations the world over.

Creed & Company Limited TELEGRAPH HOUSE · CROYDON · ENGLAND

MUNICIPAL 2424 TELEX 28836

AN ITT ASSOCIATE

No. 16783

THERE'S A WORLD OF EXPERIENCE IN EVERYTHING MARCONI'S DO

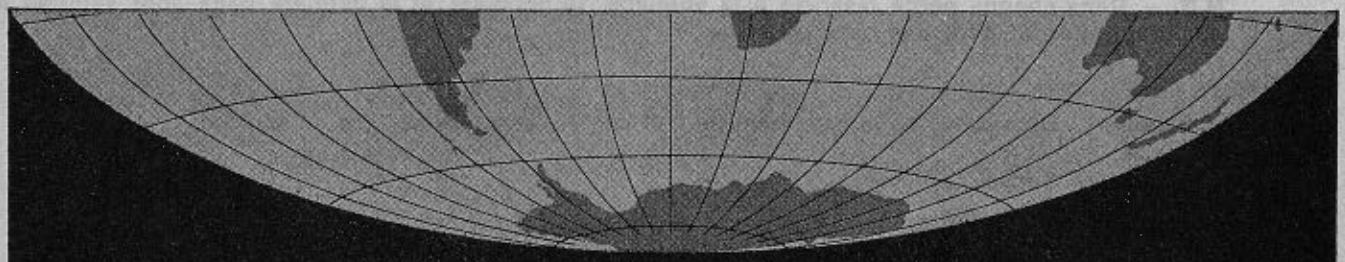
The Post and Telegraph Authorities of more than 80 countries rely on Marconi telecommunications equipment

SURVEYS ★ Marconi's telecommunications survey teams are at work in many parts of the world. Marconi's is the only company maintaining a permanent research group working entirely on wave propagation.

INSTALLATION ★ Marconi's installation teams undertake complete responsibility for system installation, including erection of buildings and civil engineering works as well as the installation of the telecommunications equipment and auxiliary plant.

PLANNING ★ Marconi's vast experience is reflected in the quality of its system planning organisation which is constantly employed on planning major telecommunications systems for many parts of the world.

MAINTENANCE ★ Marconi's provide a complete system maintenance service and undertake the training of operating and maintenance staff, either locally or in England. Marconi's will also establish and manage local training schools for Post and Telegraph Authorities.



MARCONI

COMPLETE COMMUNICATIONS SYSTEMS SURVEYED, PLANNED, INSTALLED, MAINTAINED

COMMUNICATIONS DIVISION, MARCONI'S WIRELESS TELEGRAPH COMPANY LIMITED, CHELMSFORD, ESSEX, ENGLAND.

H2

PUBLICITÉ DANS LE **JOURNAL DES TÉLÉCOMMUNICATIONS**

Le Journal des télécommunications *est l'organe officiel de documentation de l'Union internationale des télécommunications, paraissant une fois par mois et rédigé en langues française, anglaise et espagnole. Lu par les fonctionnaires principaux et par les directeurs de tous les organismes importants exploitant des services de télécommunication, tant gouvernementaux que privés, le* Journal des télécommunications *constitue un moyen de publicité unique et efficace pour les fabricants d'appareils utilisés dans l'exploitation et l'administration de ces services.*

A. — Conditions générales:

1. Le *Journal* paraissant, normalement, au début de chaque mois, les textes publicitaires et les clichés doivent être fournis en général un mois, ou en tout cas pas moins de trois semaines à l'avance. Peuvent être acceptés: des clichés originaux et des galvanos. Les annonces sont acceptées dans toutes les langues.
2. Les frais de fabrication et la fourniture des clichés sont à la charge de l'annonceur. Le Secrétariat général se réserve le droit d'accepter ou de refuser les changements ou modifications aux clichés pouvant être demandés au cours de la période de validité du contrat.
3. Si la commande prévoit un certain nombre d'insertions, sans stipulations spéciales, les annonces paraîtront consécutivement.
4. Une épreuve ne sera envoyée à l'annonceur que sur demande expresse et, pour être prises en considération, les modifications doivent être communiquées dans un délai de huit jours après l'envoi de l'épreuve.
5. L'annonceur reçoit un exemplaire justificatif du numéro du Journal dans lequel l'insertion a paru.
6. Sauf arrangement spécial, le Secrétariat général se réserve le droit de placer les annonces à son gré dans la partie réservée à cette fin.
7. Le paiement des annonces se fait, au gré de l'annonceur, soit par anticipation, soit après insertion, au compte et à l'ordre du Secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications, à Genève (Compte de chèque postal I/50, Genève — Compte de banque: Société de Banque Suisse, Genève).

B. — Tarif

	Insertions (Prix en francs suisses)			
	1	3	6	12
Page entière	**270**	**700**	**1200**	**2000**
Demi-page	**170**	**400**	**700**	**1200**
Quart de page	**100**	**270**	**400**	**700**
Huitième de page	**60**	**170**	**270**	**400**

N.B. — Dans chaque partie réservée à la publicité, la première et la dernière page sont sujettes à une majoration de 50 % des taux ci-dessus.

Détails techniques: Dimensions de la page normale: 210 mm de largeur × 297 mm de hauteur.

Surface imprimée:

Page entière	192 mm largeur × 270 mm hauteur
Demi-page	192 mm largeur × 132 mm hauteur
Quart de page	94 mm largeur × 132 mm hauteur
Huitième de page	94 mm largeur × 64 mm hauteur

Trame 40

ADVERTISEMENTS IN THE **TELECOMMUNICATION JOURNAL**

The Telecommunication Journal *is the official organ of the International Telecommunication Union; it appears once a month in English, French, and Spanish. Read by the senior officials and directors of all the major organizations, both governmental and private, which operate telecommunication services, it is a unique medium of publicity for the manufacturers of equipment used in the management and operation of such services.*

A. — General conditions:

1. Since the *Journal* usually comes out at the beginning of each month, texts and clichés for advertisements must be provided one month, or in any case not less than three weeks, in advance. Original clichés and electros can be accepted. Advertisements are accepted in any language.
2. The advertiser is responsible for the cost of manufacturing the plates, and for supplying them. The General Secretariat reserves the right to accept or to refuse any changes in plates which the advertiser may request during the period referred to.
3. If the order is for a number of insertions, without any special conditions, the advertisements will appear consecutively.
4. A proof will be sent to the advertiser only if so requested. All changes desired must be communicated to the ITU within eight days of despatch of the proof.
5. The advertiser will receive a copy of the *Journal* in which the advertisement has appeared.
6. Except where otherwise agreed upon, the General Secretariat reserves the right to insert advertisements wherever it thinks fit in the pages reserved for this purpose.
7. Advertisements may either be paid for in advance or after the advertisement has appeared, as the advertiser may desire. Payment has to be made to the General Secretariat, International Telecommunication Union, Geneva (postal cheque account: I/50, Geneva — Bank account: Société de Banque Suisse, Geneva.)

B. — Tariff:

	Price of insertion (in Swiss francs)			
	1	3	6	12
Whole page	**270**	**700**	**1200**	**2000**
Half-page	**170**	**400**	**700**	**1200**
Quarter-page	**100**	**270**	**400**	**700**
Eighth of a page	**60**	**170**	**270**	**400**

N.B.—The rates for advertisements on the first and last pages in the first and last sections reserved for advertisements will be increased by 50 %.

Technical details: Dimensions of the normal page: 210 mm wide by 297 mm high

Surface printed:

Whole page	192 mm wide by 270 mm high
Half-page	192 mm wide by 132 mm high
Quarter-page	94 mm wide by 132 mm high
Eighth of a page	94 mm wide by 64 mm high

Screen 40

PUBLICIDAD EN EL **BOLETÍN DE TELECOMUNICACIONES**

El Boletín de Telecomunicaciones *es el órgano oficial mensual de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, publicado en español, francés e inglés. Leído por los funcionarios principales y por los directores de todos los organismos gubernamentales y privados importantes que explotan servicios de telecomunicación, el* Boletín de Telecomunicaciones *constituye el vehículo de máxima eficacia para la propaganda de los fabricantes de aparatos destinados al funcionamiento y administración de dichos servicios.*

A. — **Condiciones generales:**

1. Como quiera que el *Boletín* se publica, por regla general, a principios de cada mes, los textos de publicidad y los clisés deben facilitarse con una anticipación de un mes o, por lo menos, de tres semanas. Se aceptan clisés y galvanos. Anuncios podrán hacerse en cualquier idioma.
2. Los gastos de fabricación y suministro de clisés correrán a cargo del anunciante. La Secretaría General se reserva el derecho de aceptar o rechazar los cambios o modificaciones de clisés que puedan solicitarse durante el período a que se contrae el contrato.
3. Si el pedido se hace para un número determinado de inserciones, sin estipulación especial, los anuncios se publicarán en números consecutivos del *Boletín*.
4. Sólo se enviará una prueba al anunciante que así lo solicite. Las rectificaciones eventuales habrán de comunicarse en el término de ocho días a contar de la fecha de envío de la prueba.
5. El anunciante recibirá como justificante un ejemplar del número del *Boletín* en que se haya publicado su anuncio.
6. Salvo arreglo especial, la Secretaría General se reserva el derecho a insertar los anuncios en el lugar que juzgue oportuno de la parte destinada a este fin.
7. El pago de los anuncios podrá hacerse antes o después de su publicación, según prefiera el anunciante, a la cuenta y orden de la Secretaría General de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, Ginebra (Cuenta de cheques postales I/50, Ginebra — Cuenta bancaria: Société de Banque Suisse, Ginebra).

B. — **Tarifa**

	Número de inserciones (Precio en francos suizos)			
	1	3	6	12
Página entera	**270**	**700**	**1200**	**2000**
Media página	**170**	**400**	**700**	**1200**
Cuarto de página	**100**	**270**	**400**	**700**
Octavo de página	**60**	**170**	**270**	**400**

N.B. — Para los anuncios insertos en la primera y la última páginas de las dos partes de este Beletín destinadas a publicidad, estos precios tendrán una sobrecarga del 50 %.

Detalles técnicos: Dimensiones de la página normal: 210 mm de anchura × 297 mm de altura.

Superficie impresa:

Página entera	192 mm de anchura × 270 mm de altura
Media página	192 mm de anchura × 132 mm de altura
Cuarto de página	94 mm de anchura × 132 mm de altura
Octavo de página	94 mm de anchura × 64 mm de altura

Trama 40